

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA FINANČÍ

Zajištění měnového rizika ve vybraném podniku

Currency Risk Hedging in a Selected Company

Student: Bc. Petra Zajíčková

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Tomáš Tichý, PhD.

Ostrava 2015

Zadání diplomové práce

Student:

Bc. Petra Zajíčková

Studijní program:

N6202 Hospodářská politika a správa

Studijní obor:

6202T010 Finance

Téma:

Zajištění měnového rizika ve vybraném podniku
Currency Risk Hedging in a Selected Company

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
2. Teoretické vymezení metod hedgingu
3. Popis způsobů zajišťování měnového rizika
4. Aplikace zvolených metod ve vybraném podniku
5. Závěr

Seznam použité literatury

Seznam zkratk

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Seznam příloh

Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

DUBOFSKY, David A. and Thomas W. MILLER. *Derivates: Valuation and Risk Management*. 1st ed. New York: Oxford Univestity Press, 2003. 646 s. ISBN 0-19-511470-1.

HULL, John. *Options, Futures and Other Derivates*. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2009. 814 s. ISBN 13 978-0-13-5009994-9.

STULZ, Rene M. *Risk Management & Derivates*. 1st ed. Mason: Thomson, 2003. 676 s. ISBN 0-538-86101-0.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

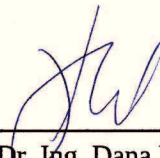
Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Tomáš Tichý, Ph.D.**

Datum zadání: 21.11.2014

Datum odevzdání: 25.04.2015



Ing. Iveta Ratmanová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Dana Dluhošová
děkanka fakulty

„Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně příloh, vypracovala samostatně.“

V Ostravě dne 25. dubna 2015

.....*Zajíčková*.....

Petra Zajíčková

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu diplomové práce doc. Ing. Tomáši Tichému, PhD. za poskytnuté odborné rady a připomínky při jejím zpracování.

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Teoretické vymezení metod hedgingu	7
2.1	Charakteristika finančních rizik	7
2.2	Hedging	8
2.3	Finanční deriváty.....	10
2.3.1	Motivy použití finančních derivátů	11
2.3.2	Fowardy	12
2.3.3	Futures	14
2.3.4	Swapy	15
2.3.5	Opce.....	16
2.3.6	Opční strategie	22
2.3.7	Short range forward	24
2.4	Simulace náhodného vývoje ceny finančních aktiv	25
2.4.1	Wienerův proces	25
2.4.2	Itôův proces	26
2.4.3	Brownův proces	27
3	Popis způsobů zajišťování měnového rizika.....	29
3.1	Měnové riziko	29
3.2	Devizová pozice	29
3.3	Devizová expozice	30
3.4	Metody zajištění měnového rizika	31
3.5	Základní parametry metod zajištění	32
3.6	Oceňování měnových derivátů.....	33
3.6.1	Ocenění měnového forwardu.....	34
3.6.2	Modely ocenění měnových opcí	35

3.6.3	Částečné zajištění a nezajištění.....	37
4	Aplikace zvolených metod ve vybraném podniku.....	39
4.1	Profil společnosti Škoda Transportation a.s.....	39
4.2	Charakteristika základních parametrů.....	41
4.3	Simulace měnového kurzu	42
4.4	Simulace Monte Carlo.....	43
4.5	Nezajištění.....	45
4.6	Zajištění měnového rizika forwardem	46
4.7	Zajištění měnového rizika put opcí	47
4.8	Zajištění měnového rizika opčními strategiemi	49
4.9	Zajištění měnového rizika short range forwardem.....	54
4.10	Částečné zajištění	56
4.11	Kombinace různých metod zajištění	57
4.12	Zhodnocení jednotlivých použitých zajišťovacích strategií	57
4.12.1	Zhodnocení zajišťovacích strategií dle zvolených kritérií.....	58
4.12.2	Zhodnocení zajišťovacích strategií dle počátečních nákladů	61
4.12.3	Zhodnocení zajišťovacích strategií dle postoje investora k riziku	61
4.12.4	Zhodnocení zajišťovacích strategií dle vztahu výnos a riziko.....	62
4.12.5	Zhodnocení zajišťovacích strategií při zohlednění všech kritérií.....	63
5	Závěr	64
	Seznam použité literatury	66
	Seznam zkratk	68

1 Úvod

Management při řízení podniku podstupuje celou řadu rizik. Eliminace všech typů rizik je nerealizovatelná, ale u mnoha z nich je možné dosáhnout snížení. Jedním z hlavních druhů rizik podniku je riziko finanční.

Měnové riziko vzniká při obchodováním se zahraničím, prováděním investic v zahraničí nebo získáním dluhového financování v cizí měně. V posledních letech se devizové trhy vyznačují vysokou proměnlivostí, což může nepříznivě ovlivnit finanční výsledky nebo konkurenceschopnost podniku. Na měnovém trhu je dostupné množství nástrojů, které výrazně sníží nebo eliminují měnové riziko. Jednou z možností snížení tohoto rizika je zajištění pomocí finančních derivátů.

Cílem diplomové práce je provést zajištění měnového rizika ve vybrané společnosti Škoda Transportation a.s. pomocí zvolených metod zajištění a zhodnotit výsledné efekty jednotlivých zajišťovacích strategií podle stanovených kritérií.

Diplomová práce je rozdělena do pěti kapitol. První a pátá kapitola budou věnovány úvodu a závěru. Druhá a třetí kapitola bude věnována teoretickému vymezení zajištění měnového rizika v podniku. Ve čtvrté kapitole budou aplikovány a zhodnoceny jednotlivé vybrané metody zajištění měnového rizika ve vybraném podniku.

Ve druhé kapitole práce bude definován pojem a typy finančního rizika. Následně bude charakterizován hedging finančních rizik a jeho druhy. Dále budou popsány základní druhy finančních derivátů, a to forwardy, futures, swapy a opce. Na konci kapitoly budou teoreticky vymezeny náhodné procesy finančních aktiv.

V další části budou vymezeny pojmy měnové riziko, devizová pozice a měnová expozice. Dále budou popsány metody zajištění měnového rizika a oceňování měnových derivátů. V poslední části kapitoly budou charakterizovány jednotlivé hedgingové strategie, které budou použity v praktické části.

V praktické části práce budou aplikovány teoretické poznatky z předcházejících kapitol. Na začátku kapitoly bude představena společnost Škoda Transportation a.s. Dále budou z historické časové řady určeny základní parametry, které budou využity pro simulaci náhodného vývoje měnového kurzu CZK/EUR pomocí metody Monte Carlo. Následně budou vybrané finanční deriváty oceněny a určeny efekty z jednotlivých zajišťovacích strategií

měnového rizika. Na závěr kapitoly budou jednotlivé strategie porovnány podle stanovených kritérií. Všechny výpočty budou provedeny v programu Wolfram mathematica.

2 Teoretické vymezení metod hedgingu

Na začátku kapitoly je definován pojem a typy finančního rizika. Následně je charakterizován hedging finančních rizik a jeho druhy. Dále jsou popsány základní druhy finančních derivátů. Na konci kapitoly jsou teoreticky vymezeny náhodné procesy finančních aktiv.

2.1 Charakteristika finančních rizik

Veškeré aktivity na finančních trzích jsou spojeny s finančním rizikem. Finanční riziko lze definovat jako potencionální finanční ztrátu subjektu v budoucnosti, která vyplývá z daného finančního či komoditního nástroje nebo finančního či komoditního portfolia.

Dle Jílka (2000) existuje pět hlavních finančních rizik a to úvěrové, tržní, likvidní, operační a obchodní riziko. Jestliže některé z uvedených rizik způsobí subjektu potíže, které mají negativní vliv na další subjekty, jedná se o systémové riziko.

Úvěrové riziko

Úvěrové riziko znamená riziko ztráty ze selhání dlužníka. Dlužník, který nedodrží své závazky podle podmínek smlouvy, způsobí věřiteli ztrátu. Tyto závazky vnikají např. z úvěrových aktivit, obchodních a investičních aktivit, z platebního styku a vypořádání cenných papírů při obchodování na vlastní i cizí účet.

Tržní riziko

Tržním rizikem se rozumí riziko ztráty ze změn tržních cen finančních nebo komoditních nástrojů v důsledku nepříznivých změn tržních podmínek, zejména nepříznivého vývoje úrokových měr, cen akcií, cen komodit či měnového kurzu. Tržní riziko se dále člení na úrokové riziko, akciové riziko, komoditní riziko a měnové riziko. Měnové riziko bude detailně popsáno v další kapitole.

Likvidní riziko

Likvidní riziko se dělí na riziko financování a riziko tržní likvidity. Riziko financování je rizikem ztráty v případě platební neschopnosti. Riziko tržní likvidity znamená ztrátu v případě nízké likvidity trhu s finančními nástroji, bránící rychlé likvidaci pozic a tímto je omezen přístup k peněžním prostředkům.

Operační riziko

Operační riziko je obtížně kvantifikované a člení se na tři kategorie a to transakční riziko, riziko operačního řízení a riziko systémů. Transakční riziko znamená chyby v provedení operací, chyby vyplývající ze složitosti produktů, chyby ve vypořádání obchodů apod. Rizikem operačního řízení se označují neidentifikovatelné obchody nad limit, podvodné operace, praní peněz, neautorizovaný přístup k systému a modelům apod. Riziko systému je způsobeno chybami v počítačových programech, chybami v matematických modelech, chybami při přenosu dat apod.

Obchodní riziko

Obchodní riziko se dělí na sedm skupin a to právní riziko, riziko změny úvěrového hodnocení, reputační riziko, daňové riziko, riziko měnové konvertibility, riziko pohromy a regulační riziko.

Posledním uvedeným finančním rizikem je systémové riziko. Jedná se o riziko, kdy neschopnost jedné instituce plnit své závazky při jejich splatnosti, má dopad na jiné instituce, které nejsou schopny plnit své závazky při jejich splatnosti. Toto selhání může mít za následek likvidní a úvěrové problémy a také může ohrozit stabilitu finančních trhů. Ke globalizaci trhů se zbožím a finančními prostředky přispěl rozvoj derivátů. Někteří experti se obávají rychlého přenesení šoků z jednoho trhu na druhý.

2.2 Hedging

Hedging (zajištění) znamená vytváření uzavřených pozic. Jedná se o ochranu hodnoty nástroje nebo portfolia nástrojů proti nepříznivému vývoji úrokových měr, akciového trhu, měnového kurzu, cen komodit. V užším významu se jedná o využití derivátů ke zmenšení tržního nebo úvěrového rizika. Zajišťovatel je vystaven riziku a vstupuje na derivátový trh, aby dané riziko snížil. Derivátové trhy umožňují přenesení rizika na jiné subjekty, které jsou ochotné daná rizika převzít. Hedging zvyšuje jistotu budoucích cash flow a umožňuje tak účastníkům trhu plánovat budoucnost. Společnosti při rozhodování o hedgingu musí zohlednit i náklady, které souvisejí se zajištěním.

Hedging je postaven na faktoru očekávání budoucího vývoje tržních cen finančních instrumentů. Subjekty se pomocí hedgingu zajišťují proti nepříznivému cenovému vývoji, jejich cílem není dosažení dodatečného zisku.

Snížení rizika je možné dvěma způsoby, a to diverzifikací nebo hedgingem. Diverzifikace znamená vytvoření rozsáhlejšího portfolia. Cílem hedgingu je vytvořit hedgingové portfolio skládající se z rizikového aktiva (portfolia rizikových aktiv) a finančního derivátu tak, aby hedgingové portfolio bylo zajištěno proti riziku změn složek portfolia. Hedgingem se zajišťujeme proti systematickému finančnímu riziku. Hedgingové portfolio je definováno následovně

$$\Pi_t = Q \cdot S_t - h \cdot N \cdot f_{t,T}, \quad (2.1)$$

kde Π_t je hodnota hedgingového portfolia v čase t , Q vyjadřuje počet rizikového aktiva, S_t znamená jednotková cena rizikového aktiva, h je počet kontraktů pro zajištění, N vyjadřuje množství derivátů na jeden kontrakt a $f_{t,T}$ je jednotková cena využitého finančního derivátu v čase t expiračním momentem T .

Dle Zmeškala (2013) můžeme metody hedgingu charakterizovat podle celé řady hledisek:

- podle počtu revizí v čase:
 - statické – na jedno období,
 - dynamické – na více období,
- podle frekvence revizí:
 - diskrétní – k revizím dochází v pevně stanovených intervalech,
 - spojitě - revizím dochází v nekonečně malých intervalech,
- podle typu rizika, které je zajišťováno:
 - celkové riziko – eliminuje se riziko systematické i jedinečné,
 - systematické riziko,
- podle hedgingových kritérií:
 - faktorově neutrální – delta hedging, delta-gama hedging, imunizace na bázi durace,
 - minimální rozptyl,
 - minimalizace střední hodnoty ztráty,
 - minimální hodnota Value at Risk,
 - maximalizace střední hodnoty funkce užitku,
 - minimalizace veličiny RAROC,
- podle typu zajišťovaného finančního:

- akcie,
- obligace,
- měnu,
- futures, forwardy,
- opce,
- komodity,
- podle vzoru:
 - benchmark hedging,
 - hedging bez vzoru.

2.3 Finanční deriváty

Finanční deriváty tvoří jednu ze skupin finančních instrumentů. První obchody s prvky dnešních obchodů s deriváty se uskutečňovaly už ve starověku. Od té doby prošly obchody s deriváty velkými změnami a dnes představují široko škálu finančních instrumentů, se kterými se obchoduje na burzovních i mimoburzovních trzích po celém světě. Teoretické poznatky jsou čerpány především z Dvořák (2010), Hull (2009) a Tichý (2006).

Jedná se o odvozené finanční instrumenty, jejichž výplata (cena) závisí na náhodné proměnné, která se nazývá podkladové aktivum. Derivátový kontrakt můžeme popsat jako smlouvu o povinnosti nebo možnosti koupě či prodeje podkladového aktiva za realizační cenu v budoucnu, a to buď v době, nebo do doby realizace.

Existují dvě základní skupiny, na které můžeme rozdělit finanční deriváty a to lineární finanční deriváty a nelineární finanční deriváty viz Tichý (2006). Do skupiny lineárních finančních derivátů patří forwardy, futures a swapy a mezi nelineární finanční deriváty náleží opce, které se dělí na plain vanilla a exotické opce. U lineárních finančních derivátů existuje oboustranně symetrický vztah mezi stranami kontraktu, obě strany se nacházejí v těsné pozici a musí splnit dohodnuté závazky. Pro nelineární finanční deriváty platí, že kupující je ve volní pozici a má právo volby, zda využije opčního práva. Naproti tomu prodávající je v těsné pozici a má povinnost splnit své závazky.

Finanční deriváty mohou být obchodovány jak na burze tak i mimoburzově, tj. na OTC trzích. Burzovní deriváty jsou obchodovány jako standardizované kontrakty na burzách a jsou u nich burzou stanovené parametry např. velikost kontraktu, místo a termín dodání, limit na počet kontraktů atd. Mezi finanční deriváty obchodované na burze patří futures. Další

možností je obchodování na mimoburzovních trzích, které umožňuje zakomponovat detailní požadavky stran kontraktu. Nevýhodou tohoto mimoburzovního obchodování je růst kreditního rizika. Na těchto trzích se obchoduje s forwardy a ve větší míře i se swapy.

Důležité je také zmínit základní parametry finančních derivátů, mezi které patří podkladové aktivum, které značíme S a tímto parametrem může být cena akcie, cena komodity, měnový kurz, úroková sazba, burzovní index apod. Dalším parametrem je realizační cena X vyjadřuje cenu, na které se dohodnou kupující a prodávající, že koupí nebo prodají podkladové aktivum. Dále zde patří moment realizace T a moment ocenění t . Parametr cena derivátu, která se značí c , znamená cenu, za kterou lze koupit finanční instrument. Výplatní funkce neboli vnitřní hodnota VH , znamená efekt, který dostane kupující nebo prodávající bez ohledu na počáteční výdaje. Poslední parametr je zisk, jenž vyjadřuje efekt, který získá kupující nebo prodávající s ohledem na výdaje na pořízení finančního derivátu $Zisk = VH - c$.

2.3.1 Motivy použití finančních derivátů

Subjekty obchodují s finančními deriváty zejména ze tří důvodů, a to zajištění, spekulace a arbitráž.

Spekulace

Spekulace jsou postaveny na faktoru očekávání budoucího vývoje tržních cen obchodovatelných instrumentů a jsou považovány za vysoce rizikové operace. Hlavní úlohu zastávají spekulanti, kteří ovlivňují tržní ceny jednotlivých finančních instrumentů. Spekulanti kupují podhodnocené a prodávají nadhodnocené finanční instrumenty a tím je zvyšována nabídka a poptávka na jednotlivých trzích. Na rozdíl od hedgingu spekulace jsou prováděny za účelem dosažení zisku, jehož výše by měla kompenzovat podstupované riziko.

Arbitráž

V tomto případě se jedná o investory, kteří při obchodování s jednotlivými finančními instrumenty využívají jejich rozdílných cen v daném okamžiku na různých trzích. Tím že jednotliví investoři přecházejí z jednoho trhu na jiný, kde jsou pro ně tržní ceny výhodnější, dochází ke sbližování cen na všech trzích. U arbitrážních obchodů nejde o časové očekávání budoucího vývoje tržních cen finančních instrumentů, jsou ve srovnání se

spekulacemi méně rizikové. Nejčastěji bývají arbitrážní operace cenové, úrokové nebo měnové.

Zajištění

Zajištění neboli hedging znamená, že k určité dané pozici sjednáme na termínovém trhu takový obchod, jehož zisk či ztráta se bude vyvíjet opačně k dané pozici. Subjekty se pomocí hedgingu zajišťují proti nepříznivému cenovému vývoji, jejich cílem není dosažení dodatečného zisku.

2.3.2 Forwardy

Pro teoretické vymezení je použita zejména následující literatura Hull (2009), Jílek (2002) a Tichý (2006). Forward je dohoda mezi kupujícím a prodávajícím, že v době realizace kupující koupí a prodávající prodá podkladové aktivum za předem dohodnutou realizační cenu. Obě strany kontraktu jsou v těsné pozici. Při dohodě kontraktu jsou jednoznačně určeny parametry doba zralosti a cena kontraktu, typ a kvalita podkladového aktiva a způsob jeho dodání.

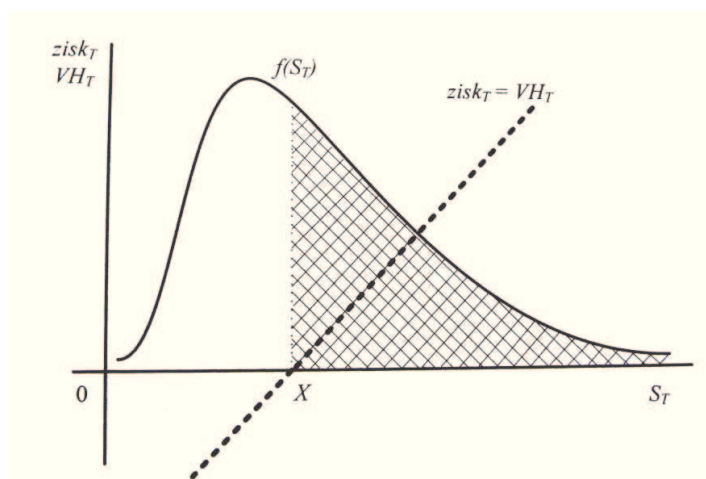
Forwardové kontrakty jsou obchodovány na mimoburzovních trzích, které umožňují subjektům individuálně dohodnout podmínky kontraktu. Nevýhodou forwardu je špatná obchodovatelnost a nízká likvidita. Tento druh kontraktu bývá nejčastěji používán mezi finančními institucemi nebo finanční institucí a podnikem.

Subjekty uzavírající forwardový obchod se mohou nacházet v krátké nebo dlouhé pozici, přitom pro obě pozice platí rozdílná výplatní funkce neboli vnitřní hodnota v době zralosti kontraktu.

Držitel kontraktu neboli kupující je v dlouhé pozici, kdy vnitřní hodnota v době zralosti je stanovena takto,

$$VH = S_T - X . \quad (2.2.)$$

Obr. 2.1 Výplatní funkce forwardu pro dlouhou pozici



Pravděpodobnost dosažení zisku

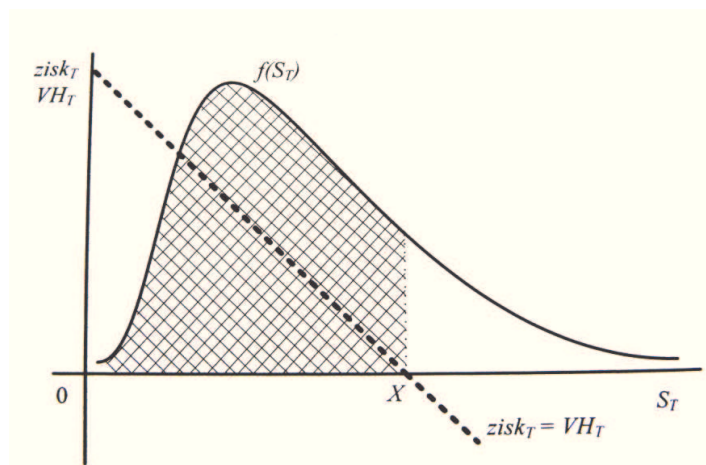
$f(S_T)$ je rozdělení pravděpodobnosti
podkladového aktiva

Zdroj: Dluhošová (2010)

Oproti tomu výstavce kontraktu neboli prodávající je v krátké pozici a výplatní funkce je určena následovně,

$$VH = X - S_T. \quad (2.3)$$

Obr. 2.2 Výplatní funkce forwardu pro krátkou pozici



Pravděpodobnost dosažení zisku

$f(S_T)$ je rozdělení pravděpodobnosti
podkladového aktiva

Zdroj: Dluhošová (2010)

V souvislosti s problematikou forwardvých kontraktů je třeba rozlišovat dva důležité pojmy hodnotu forwardu a forwardovou cenu. Hodnota forwardu pro dlouhou pozici je stanovena takto,

$$f_{t,T} = S_t - X \cdot e^{-rdt}, \quad (2.4)$$

a hodnota forwardu pro krátkou pozici je určena následovně,

$$-f_{t,T} = X \cdot e^{-rdt} - S_t, \quad (2.5)$$

kde $f_{t,T}$ je hodnota forwardu, S_t znamená spotová cena v čase t , X je realizační cena, r je bezriziková sazba, dt je označena doba do zralosti, $dt = T - t$, e^{-rdt} udává diskontní faktor.

Forwardová cena je taková výše realizační ceny, pro kterou je hodnota forwardového kontraktu rovna nule a je vyjádřena následovně,

$$f_{t,T} = 0, X = S_0 \cdot e^{rT}. \quad (2.6)$$

2.3.3 Futures

Teoretické poznatky jsou čerpány zejména z odborné literatury Hull (2009) a Jílek (2002). Stejně jako forward je futures kontrakt dohoda mezi kupujícím a prodávajícím o koupi či prodeji podkladového aktiva ve stanovený čas v budoucnu. S futures se obchoduje na speciálních derivátových burzách, mezi nejznámější patří burzy Chicago Board of Trade (CBOT) a Chicago Mercantile Exchange (CME). Obchodování s futures se může na burzách provádět, buď na obchodním parketu (trading floor), nebo pomocí elektronických obchodních systémů.

Futures jsou vysoce standardizované kontrakty, které se tak stávají dostupnější a atraktivnější pro větší skupinu tržních subjektů, což vede k likvidnosti a snadnější obchodovatelnosti na veřejných trzích. U futures kontraktů ve většině případů dochází k jejich likvidaci před dobou zralosti.

Při obchodování s futures kontrakty obchodníci nehledají protistranu pro uskutečnění svého obchodu, neboť na druhé straně stojí clearingové centrum burzy, které garantuje, že všichni obchodníci s futures dostojí svým závazkům. Clearingové centrum zaujímá pozici kupujícího pro všechny prodávající a pozici prodávajícího pro všechny kupující. Obchodníci s futures mají závazky či pohledávky jen vůči clearingovému centru, u kterého musejí složit

dostatečnou marži. U futures kontraktů dochází ke každodennímu oceňování a vypořádání otevřených pozic, kdy dosažený zisk či ztráta je zaúčtována ve prospěch či na vrub účtu obchodníka. Futures kontrakty tak vstupují do dalšího dne s nulovou počáteční hodnotou. Díky systému marží téměř neexistuje úvěrové riziko.

Tab. 2.1 Porovnání forward a futures kontraktů

Forward	Futures
kontrakt mezi dvěma stranami, který není obchodován na trhu	obchodování na organizovaných burzách
uzavření ani podmínky kontraktu nejsou známy dalším subjektům	informace o uzavřených obchodech jsou okamžitě k dispozici ostatním obchodníkům na trhu
dodávka podkladového aktiva a finanční plnění v době splatnosti	kontrakt zpravidla uzavřen před dobu splatnosti
žádné hotovostní toky v průběhu existence kontraktu	denní vyrovnání zisků a ztrát z obchodování
možnost dohodnout specifické podmínky včetně objemu kontraktu, data splatnosti	vysoce standardizovaný kontrakt
neexistuje garance plnění	plnění garantováno clearingovým centrem, které vždy stojí na druhé straně kontraktu

Zdroj: Polouček (2009, str. 186)

2.3.4 Swapy

Swap je derivát s vypořádáním podkladových aktiv ve více okamžicích v budoucnu, nejčastěji hotovosti. V podstatě se jedná o několik forwardů s postupnou výměnou podkladových aktiv. Velký rozvoj swapů nastal od 80. let 20. stol., kdy došlo ke sjednání prvního měnového swapu.

Swapy jsou obchodovány na OTC trzích a jedná se o nestandardizovaný finanční derivát. Mezi základní druhy swapů patří úrokový, měnový, akciový a komoditní swap. Nejběžnějším typem swapového kontraktu je úrokový swap. Jedná se o dohodu o výměně úrokových sazeb, kdy fixní úroková sazba je vyměněna za plovoucí úrokovou sazbu. Tento typ swapu je používán mezi bankami a velkými podniky.

2.3.5 Opce

Opce nejsou novým finančním instrumentem. Opční obchody byly používány na komoditních trzích, kde byly producenty využívány k zajištění budoucí produkce proti poklesu cen. Od roku 1973 zaznamenávají opce na finanční instrumenty dynamický rozvoj, kdy byla založena první opční burza Chicago Board Option Exchange. Následně začaly vznikat opční burzy po celém světě. Teoretické informace jsou čerpány především z této odborné literatury Ambrož (2002), Dluhošová (2010), Dvořák (2010), Hull (2009) a Tichý (2006).

Opční obchody patří mezi podmíněné termínové obchody. Základní rozdíl oproti nepodmíněným termínovým obchodům je skutečnost, že pouze jedna strana kontraktu má povinnost na požádání splnit domluvený obchod, zatímco druhá strana má právo volby. S opčními kontrakty je dnes obchodováno jak na burze, tak i na OTC trzích.

Mezi základní jednoduché (Plain Vanilla) opce patří kupní opce (call opce) a prodejní opce (put opce). Kupní opce dává kupujícímu právo koupit podkladové aktivum za předem stanovenou cenu k předem stanovenému časovému okamžiku. Oproti tomu prodejní opce znamená právo kupujícího prodat podkladové aktivum za předem stanovenou cenu k předem stanovenému časovému okamžiku. Pozice kupujícího opce je označována jako dlouhá pozice (long pozice). Pozice prodávajícího se nazývá krátká pozice (short pozice). Kupující je povinen za právo volby zaplatit opční prémii, která se skládá z vnitřní hodnoty a časové hodnoty opce.

Podle okamžiku uplatnění rozlišujeme dva typy opcí, a to evropskou a americkou opci. Pokud je možné opci uplatnit pouze v okamžiku zralosti, jedná se o evropskou opci. Jestliže opci lze uplatnit po celou dobu její životnosti, tedy od okamžiku vystavení až do doby zralosti, jedná se o americkou opci.

Vnitřní hodnota opce udává výhodnost opce při okamžitém uplatnění. Jedná se o zisk, který by majitel opce získal při jejím okamžitým uplatněním. Výše vnitřní hodnoty opce je závislá na vztahu mezi spotovou cenou podkladového aktiva a realizační cenou. Podle velikosti vnitřní hodnoty rozlišujeme tři druhy opcí. Opce In the money (v penězích) znamená, že opce má kladnou vnitřní hodnotu. At the money (na penězích) znamená, že vnitřní hodnota je rovna nule. Poslední je out of the money (mimo peníze), kdy vnitřní hodnota opce je menší než nula.

Tab. 2.2 Vztah vnitřní hodnoty call a put opce

Vztah S_t a X	Call opce		Put opce	
	VH	Označení	VH	Označení
$S_t > X$	$S_t - X$	ITM	0	OTM
$S_t = X$	0	ATM	0	ATM
$S_t < X$	0	OTM	$X - S_t$	ITM

Zdroj: Tichý (2006, str. 28)

Časová hodnota opce je určena rozdílem mezi opční prémie a vnitřní hodnotou opce. Udává, jak se celková hodnota opce liší od její vnitřní hodnoty. Jestliže je časová hodnota záporná, je výhodné opci okamžitě uplatnit.

Cena opce je ovlivňována pozitivně či negativně řadou faktorů, mezi které patří cena podkladového aktiva, realizační cena, doba do zralosti, volatilita, bezriziková sazba a dividendový výnos. V Tab. 2.3 je shrnuto působení jednotlivých faktorů.

Tab. 2.3 Vliv hlavních faktorů na ceny opcí

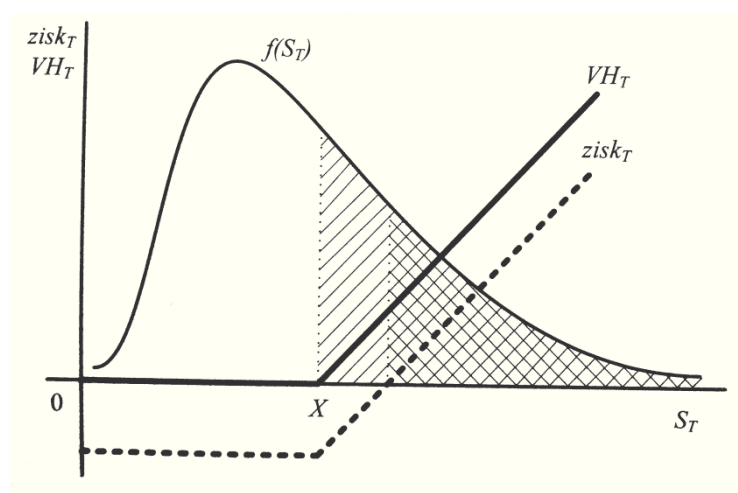
Faktor	Označení	Evropské opce		Americké opce	
		call	put	call	put
Cena podkladového aktiva	S	+	-	+	-
Realizační cena	X	-	+	-	+
Doba do zralosti	dt	?	?	+	+
Volatilita	σ	+	+	+	+
Bezriziková sazba	r	+	-	+	-
Dividendový výnos	q	-	+	-	+


Zdroj: Tichý (2006, str. 29)


U dvou základních druhů opcí kupní a prodejní rozlišujeme čtyři základní opční pozice, a to long call, short call, long put a short put. Tyto opční pozice se odlišují tvarem výplatní a ziskové funkce.

Pozice long call neboli dlouhá pozice v kupní opci dává kupujícímu právo koupit opci za realizační cenu. Za zakoupení pozice musí kupující zaplatit opční prémie. Maximální ztráta z této pozice je ve výši opční prémie, zatímco zisk je neomezený. Graficky je tato pozice znázorněna v Obr. 2.3.

Obr. 2.3 Výplatní funkce a funkce zisku v pozici long call



 Pravděpodobnost
využití opce

 Pravděpodobnost
dosažení zisku

$f(S_T)$ je rozdělení pravděpodobnosti
podkladového aktiva

Zdroj: Dluhošová (2010, str. 166)

Výplatní funkce pozice long call se stanoví následovně,

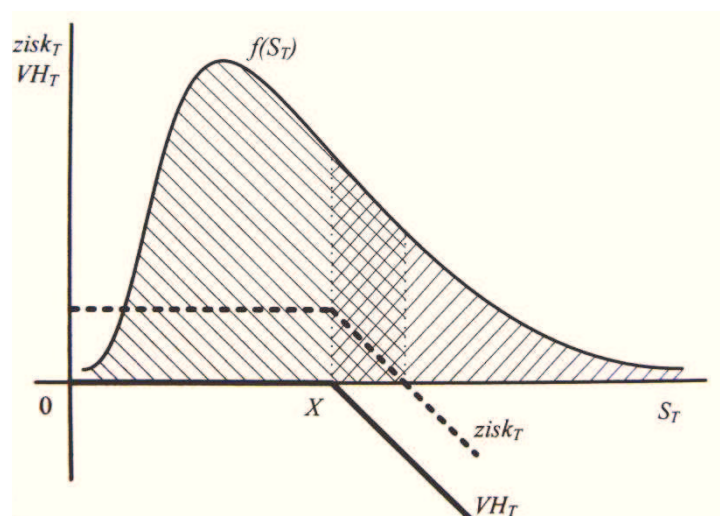
$$VH_T = \max(S_T - X; 0). \quad (2.7)$$

Funkce zisku se stanoví z vnitřní hodnoty opce, která je snížena o opční prémii. Vztah pro výpočet je následující,

$$zisk_T = \max(S_T - X - c; 0). \quad (2.8)$$

Druhou základní opční pozicí je short call neboli krátká pozice v kupní opci. Pozice short call je zrcadlová pozice k pozici long call. U této opční pozice má prodávající opce povinnost na požádání kupujícího opce prodat podkladové aktivum za realizační cenu. Kupující za tuto povinnost inkasuje opční prémii. Zisk, kterého může kupující dosáhnout, je omezený ve výši opční prémie. Ztráta je u této opční pozice neomezená. Graficky je pozice short call znázorněna v Obr. 2.4.

Obr. 2.4 Výplatní funkce a funkce zisku v pozici short call



Pravděpodobnost
využití opce



Pravděpodobnost
dosažení zisku

$f(S_T)$ je rozdělení pravděpodobnosti
podkladového aktiva

Zdroj: Dluhošová (2010, str. 166)

Výplatní funkce pozice short call se stanoví dle vztahu,

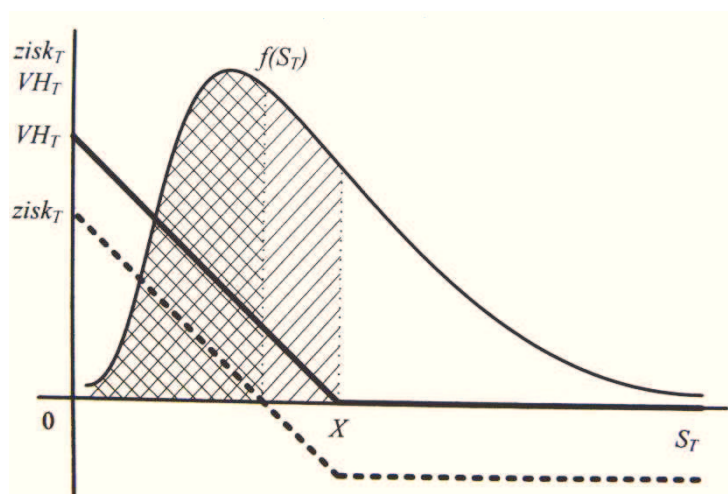
$$VH_T = \min(X - S_T; 0). \quad (2.9)$$


Funkce zisku se určí z vnitřní hodnoty opce, která je zvýšena o opční prémii. Vztah pro výpočet je následující,


$$zisk_T = \min(X - S_T + c; c). \quad (2.10)$$

Další opční pozicí je long put neboli dlouhá pozice v prodejní opci. Kupující má právo prodat podkladové aktivum za danou realizační cenu. Kupující za zakoupení opce musí uhradit opční prémii. Výše zisku je omezena možností poklesu ceny podkladového aktiva na nulovou hodnotu. Maximální ztráta je omezená výši zaplacené opční premie. Tato pozice je graficky znázorněna na Obr. 2.5.

Obr. 2.5 Výplatní funkce a funkce zisku v pozici long put



 Pravděpodobnost
využití opce

 Pravděpodobnost
dosažení zisku

$f(S_T)$ je rozdělení pravděpodobnosti
podkladového aktiva

Zdroj: Dluhošová (2010, str. 166)

Výplatní funkce opční pozice long put se stanoví dle vzorce,

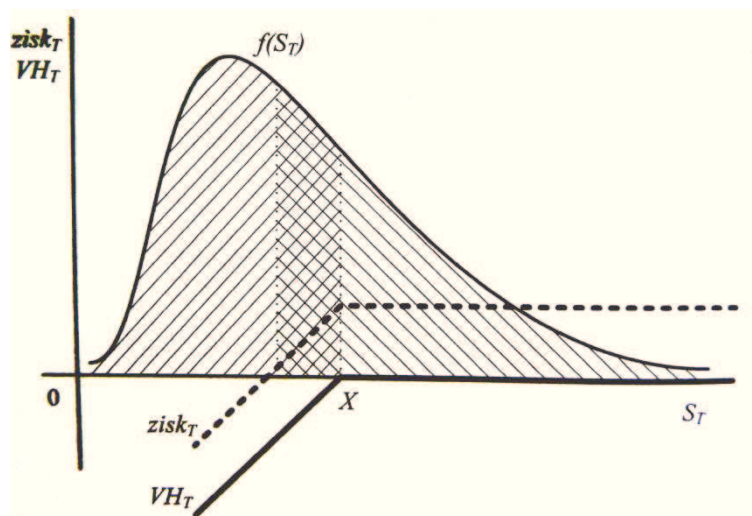
$$VH_T = \max(X - S_T; 0). \quad (2.11)$$

Funkce zisku je určena následovně,

$$zisk_T = \max(X - S_T - c; c). \quad (2.12)$$

Poslední základní opční pozicí je short put neboli krátká pozice v prodejní opci. Tato pozice je zrcadlovou pozicí k long put. U této pozice má prodávající povinnost na požádání kupujícího opce odkoupit podkladové aktivum za realizační cenu. Zisk z této pozice je omezen ve výši inkasované opční prémie. Naopak potenciální ztráta je neomezená. Graficky je pozice short put znázorněna na Obr. 2.6.

Obr. 2.6 Výplatní funkce a funkce zisku v pozici short put



Pravděpodobnost
využití opce



Pravděpodobnost
dosažení zisku

$f(S_T)$ je rozdělení pravděpodobnosti
podkladového aktiva

Zdroj: Dluhošová (2010, str. 166)

Výplatní funkce pozice short put se stanoví následovně,

$$VH_T = \min(S_T - X; 0). \quad (2.13)$$

Výši zisku zjistíme podle následujícího vzorce,

$$zisk_T = \min(S_T - X + c; c). \quad (2.14)$$

Rozdělení opcí

Opcie můžeme dělit podle různých kritérií, podle hlediska času, typu výplatní funkce, počtu podkladových instrumentů, typu náhodného procesu.

Podle hlediska času:

- evropské opce, tyto opce můžeme využít v momentu realizace,
- americké opce, které lze využít kdykoliv po dobu splatnosti opce,
- bermudské opce je možné využít v předem stanoveném intervalu,
- swing opce, které můžeme využít v daných intervalech nebo momentech po celou dobu trvání opce.

Podle výplatní funkce můžeme opce dělit následovně:

- path dependent opce, které souvisí s vývojem ceny podkladového instrumentu za určitý interval (asijské opce),

- limitní opce s limitní cenou, jejichž výplatní funkce je omezena shora nebo zdola určitou hodnotou,
- binární opce s nulovou nebo předem určenou hodnotou výplatní funkce,
- digitální opce, jejichž výplatní funkce je v přesně stanovených částkách,
- podmíněné opce, které jsou závislé na uskutečnění určité podmínky, např. knock out opce, u této opce je sledována hodnota podkladového aktiva, pokud podkladové aktivum překročí stanovenou hranici, opci je možno využít. U knock in opce je stanovené pásmo, jestliže se ceny podkladového aktiva pohybují ve stanoveném pásmu, je možné opci využít.

Podle počtu podkladových aktiv dělíme opce:

- jednofaktorové opce, tyto opce mají jedno podkladové aktivum
- dvoufaktorové opce, které jsou složené ze dvou podkladových instrumentů (např. spread opce)
- vícefaktorové opce, u nichž je výplata závislá na více než dvou rizikových aktiv.

Dělení opcí podle typu náhodného procesu:

- Brownovy procesy,
- mean reversion procesy,
- jump diffusion procesy,
- Lévyho procesy,
- kombinace předchozích procesů.

2.3.6 Opční strategie

Opční strategie vznikají kombinací čtyř základních opčních pozic, kterými jsou long call, short call, long put a short put. Pomocí těchto pozic můžeme vytvářet celou řadu různých strategií podle účelu využití, přístupu investora či očekávání budoucího vývoje trhu. Teoretické informace opčních strategií jsou čerpány především z Ambrož (2002) a Dvořák (2010).

Straddle

Opční strategie straddle je kombinací call a put opce se shodnou realizační cenou a termínem splatnosti opce. Rozlišujeme long a short straddle.

Long straddle je opční strategie skládající se z pozic long call a long put. Jestli bude call či put opce využita, o tom rozhoduje výše spotové ceny podkladového aktiva ve vztahu k realizační ceně. V případě že spotová cena podkladového aktiva je nižší než realizační cena, využijeme put opci a call opce nám propadne. V opačném případě, kdy je spotová cena podkladového aktiva vyšší než realizační cena využijeme call opci a put opci necháme propadnout. Pozice je zisková, jestliže zisk z využití opce je vyšší než náklady na zakoupení obou opcí. Zisk z této pozice je neomezený a ztráta je omezená ve výši zaplacených opčních prémie. Investor použije tuto strategii, pokud očekává silný pohyb ceny podkladového aktiva.

Short straddle je kombinace pozic short put a short call se stejnou realizační cenou a termínem splatnosti. Jedná se o zrcadlovou pozici k long straddle. Investor využije tuto strategii při očekávání klidného vývoje na trhu.

Strangle

Strategie strangle se liší od strategie straddle využitím opcí s rozdílnou realizační cenou. Rozlišujeme long a short strangle. Další odlišností oproti strategii straddle spočívá v tom, že případ, kdy není výhodné obě opce využít, nastává v intervalu a ne pouze v jednom bodě.

Long strangle je opční strategie skládající se z long call a long put se shodným termínem splatnosti, ale rozdílnou realizační cenou. Call opce má vyšší realizační cenu než put opce. Pozice je zisková, jestliže spotová cena podkladového aktiva leží mimo interval. Pokud spotová cena podkladového aktiva leží v intervalu, je tato pozice ztrátová. Zisk z této pozice je neomezený a ztráta je omezená ve výši zaplacených opčních prémie.

Short strangle se skládá z kombinace short call a short put. Jedná se o zrcadlovou strategii k long strangle.

Strip a strap

Opční strategie strip a strap jsou variací straddle. U této strategie investor nakupuje call i put opce se stejnými realizačními cenami, ale počet nakoupených call opcí je jiný než počet nakoupených put opcí. Tyto opční strategie můžeme rozlišit na long strip , long strap a short strip, short strap. Při použití long strap bude investor více profitovat při růstu kurzu. Naopak u long strip bude investor profitovat při poklesu kurzu. Jednotlivé druhy opčních strategií strip a strap jsou následující:

- long strip – nákup více put opcí,

- long strap – nákup více call opcí,
- short strip – prodej více put opcí,
- short strap – prodej více call pcí.

2.3.7 Short range forward

Short range forward je typ exotické opce složené z long put a short call. Tato zajišťovací strategie je sestavována při nulových počátečních nákladech. Vnitřní hodnota se rovná ziskovým funkcím a stanoví se pro short a long range forward podle následujícího vzorce,

$$VH_{RF}^{short} = \max(X_1 - S_T, 0) + \min(X_2 - S_T, 0), \quad (2.15)$$

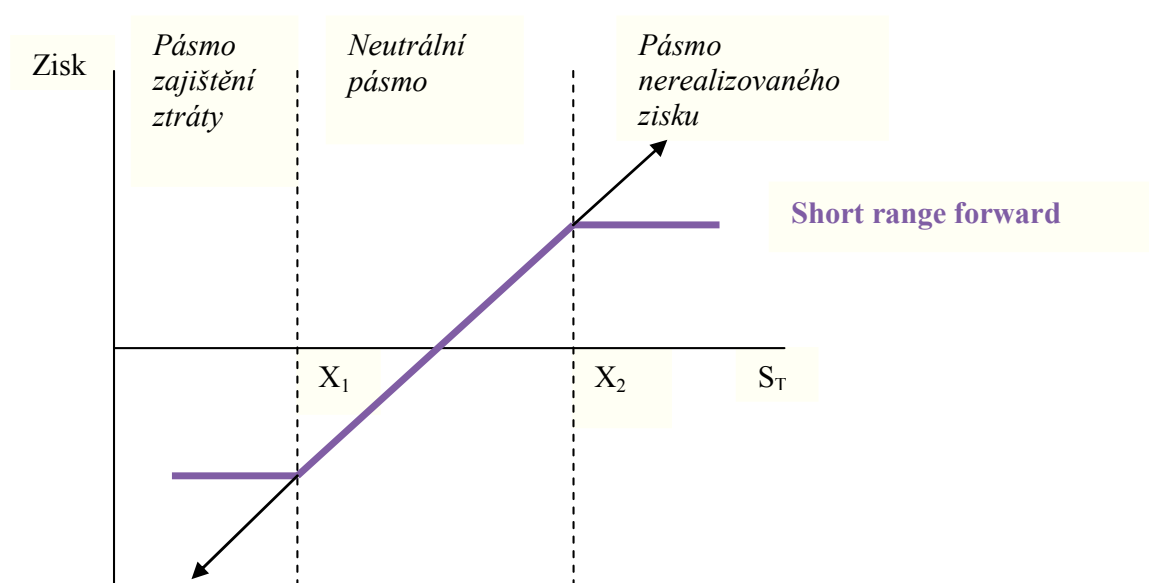
$$VH_{RF}^{long} = \min(S_T - X_1, 0) + \max(S_T - X_2, 0), \quad (2.16)$$

kde S_T vyjadřuje cenu podkladového instrumentu v době realizace, X_1 znamená realizační cenu put opce, X_2 je realizační cena call opce.

Realizační ceny je důležité zvolit tak, aby při sestavení kontraktu byla jeho hodnota nulová. Výplata range forwardu je dána finančními toky plynoucími z portfolia a je dána vztahem,

$$\Pi = F_{0,T} + p(dt, S, X_1) - c(dt, S, X_2). \quad (2.17)$$

Obr. 2.7 Short range forward



V době realizace kontraktu mohou nastat tři situace:

- Cena podkladového aktiva je nižší než realizační cena put opce $S_T < X_1$, zajišťovatel prodá podkladové aktivum za cenu X_1 .
- Pokud se hodnota podkladového instrumentu pohybuje mezi realizačními cenami X_1 a X_2 , call ani put opce nejsou využity, zajišťovatel smění zahraniční měnu na promptním trhu.
- V případě, že cena podkladového aktiva je vyšší než hodnota call opce $S_T > X_2$, call opce je využita, zajišťovatel prodá podkladové aktivum za cenu X_2 .

2.4 Simulace náhodného vývoje ceny finančních aktiv

Jestliže lze budoucí vývoj finančního aktiva s jistotou určit, jedná se o bezrizikové aktivum. Cena takového aktiva se stanovuje pomocí deterministického procesu.

Dále rozlišujeme finanční aktiva, která mají náhodný vývoj v čase. Jejich vývoj můžeme vyjádřit prostřednictvím rozdělení pravděpodobnosti. Tato finanční aktiva mohou být popsány stochastickým procesem. Stochastické procesy se dělí na dva typy, a to na diskrétní a spojitý stochastický proces.

O diskrétní stochastický proces se jedná, pokud se hodnota proměnné mění v určitých pevných časových intervalech, $t = \{0, 1, 2, 3, \dots\}$. Diskrétní model je uplatněn v binomickém modelu. Jako zdroj informací byla použita odborná literatura Hull (2009), Tichý (2006) a Zmeškal (2013).

U spojitého stochastického modelu se proměnná mění spojitě tedy v nekonečně malých intervalech $t \in (0, \infty)$. Spojitý model se uplatňuje v modelech, které jsou založené na modelu Blacka a Scholese.

2.4.1 Wienerův proces

Wienerův proces patří mezi stochastické procesy. Tento proces má nulový trend a obsahuje pouze náhodnou složku. Wienerův proces vychází z Markovova procesu, kdy predikované ceny finančních aktiv nejsou ovlivněny cenami historickými, ale pouze cenou

aktuální. Střední hodnota a rozptyl tohoto procesu vycházejí z normovaného normálního rozdělení $N[0;1]$.

Náhodný proces lze určit jako Wienerův proces pokud platí následující předpoklady:

- vychází z nuly, $z(0) = 0$,
- má nezávislé přírůstky, $z(t + \tau) - z(t)$ je nezávislé na $z(t)$, $\tau \geq 0$,
- má stacionární přírůstky, $z(t + \tau) - z(t)$ rozložení závisí pouze na τ ,
- má normální rozložení
- $z(t)$ je spojitou funkcí času.

Weinerův proces je definován následovně,

$$dz = \tilde{\varepsilon} \cdot \sqrt{dt}, \quad (2.18)$$

kde dz znamená změnu procesu během krátkého časového intervalu dt , $\tilde{\varepsilon}$ je náhodná proměnná z normovaného normálního rozdělení $N(0;1)$. Střední hodnota je nulová $E(dz) = 0$, rozptyl se rovná změně času $\text{var}(dz) = dt$, směrodatná odchylka $\sigma(dz) = \sqrt{dt}$.

Pokud usuzujeme vývoj ceny v čase za k intervalů o shodné délce dt , pak má Wienerův proces následující tvar,

$$\tilde{z}_T - z_0 = \sum_{i=1}^k \tilde{\varepsilon} \cdot \sqrt{dt}, \quad (2.19)$$

Z toho můžeme odvodit základní parametry Wienerova procesu:

- střední hodnota $E(\tilde{z}_T) = 0$,
- rozptyl $\text{var}(\tilde{z}_T) = k \cdot dt = T$,
- směrodatná odchylka $\sigma(\tilde{z}_T) = \sqrt{T}$.

2.4.2 Itôův proces

Dalším typem stochastického procesu je Itôův proces, který v sobě zahrnuje Wienerův proces. Itôův proces je definovaný pro proměnou x následovně,

$$dx = a(x; t) \cdot dt + b(x; t) \cdot dz, \quad (2.20)$$

kde a je přírůstek veličiny, $a(x; t) \cdot dt$ je deterministická složka, b je směrodatná odchylka změny proměnné, $b(x; t) \cdot dz$ je náhodná složka.

Itôova lemma je pro funkce, jejichž proměnnými jsou stochastické procesy a čas $G = f(x, t)$ definována následovně.

$$dG = \left[\left(\frac{\partial G}{\partial x} \cdot a \right) + \frac{\partial G}{\partial t} + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} \cdot b^2 \right] \cdot dt + \frac{\partial G}{\partial x} \cdot b \cdot dz, \quad (2.21)$$

kde funkce $G = f(x, t)$ vyjadřuje Itôův proces, přírůstek je určen

$$\frac{\partial G}{\partial x} \cdot a + \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 G}{\partial x^2} \cdot b^2 + \frac{\partial G}{\partial t} \text{ a rozptyl } \left(\frac{\partial G}{\partial x} \right)^2 \cdot b.$$

2.4.3 Brownův proces

Brownův proces obsahuje deterministickou složku i náhodnou složku. Brownův proces dělíme na aritmetický a geometrický.

Aritmetický Brownův pohyb je Itôův proces s konstantními a nezávislými parametry na ostatních proměnných. Tento proces někdy bývá nazýván jako zobecněný Wienerův proces a je definován dle vzorce,

$$dx = \alpha \cdot dt + \sigma \cdot dz, \quad (2.22)$$

kde α vyjadřuje střední hodnotu výnosu, $\alpha \cdot dt$ znamená trendovou složku, σ je směrodatná odchylka, $\sigma \cdot dz$ je reziduální odchylka, dt vyjadřuje interval začínající v nule a je roven $T - 0$, dz je Wienerův proces.

Parametry aritmetického Brownova procesu jsou následující:

- střední hodnota $E(dx) = \alpha \cdot dt$,
- rozptyl $\text{var}(dx) = \sigma^2 \cdot dt$,
- směrodatná odchylka $\sigma(dx) = \sigma \cdot \sqrt{dt}$.

Druhým typem Brownova procesu je geometrický Brownův proces. U tohoto procesu se cena vyvíjí exponenciálním trendem. Geometrický Brownův proces nachází velké uplatnění ve finančním modelování a je definován následovně,

$$dx = \alpha \cdot x \cdot dt + \sigma \cdot x \cdot dz, \quad (2.23)$$

kde α znamená průměrný výnos, zpravidla za jeden rok a σ je směrodatná odchylka za jeden rok.

Základní parametry geometrického Brownova procesu jsou:

- střední hodnota $E(dx) = \alpha \cdot dt$,
- rozptyl $\text{var}(dx) = \sigma^2 \cdot dt$,
- směrodatná odchylka $\sigma(dx) = \sigma \cdot \sqrt{dt}$.

Dalším typem Brownova procesu je geometrický Brownův proces s logaritmickými cenami. Pokud použijeme Itôovu lemmu pro funkci $G = \ln x$, pak platí,

$$dG = d \ln S = \alpha \cdot dt + \sigma \cdot dz, \quad (2.24)$$

zde se jedná o vyjádření spojitého výnosu, kde $\alpha = \mu - \frac{\sigma^2}{2}$, $\mu = \ln \frac{S_T}{S}$ a σ^2 znamená konstantní rozptyl.

Základní parametry Brownova procesu s logaritmickými cenami jsou následující:

- střední hodnota $E(d \ln S) = \left(\mu - \frac{\sigma^2}{2} \right) \cdot T$,
- rozptyl $\text{var}(d \ln S) = \sigma^2 \cdot T$,
- směrodatná odchylka $\sigma(d \ln S) = \sigma \cdot \sqrt{T}$.

Spojitý výnos finančního aktiva je definován vztahem,

$$S_T = S_0 \cdot e^{(\alpha T + \sigma z)}, \quad (2.25)$$

Parametry procesu jsou stanoveny následovně:

- střední hodnota $E(S_T) = S_0 \cdot e^{(\alpha T)}$,
- rozptyl $\text{var}(S_T) = S_0^2 \cdot e^{(2 \cdot \alpha T)} \cdot [e^{(\sigma^2 T)} - 1]$.

3 Popis způsobů zajišťování měnového rizika

Na začátku kapitoly jsou vymezeny pojmy měnové riziko, devizová pozice a měnová expozice. Dále jsou popsány metody zajištění měnového rizika a oceňování měnových derivátů. V poslední části kapitoly jsou charakterizovány jednotlivé hedgingové strategie, které jsou použity v praktické části. V této kapitole je vycházeno především z následující literatury Dvořák (2010), Durčáková (2010), Hull (2009), Tichý (2006).

3.1 Měnové riziko

Pohyby měnového kurzu ovlivňují hodnotu aktiv, pasiv nebo budoucích peněžních toků firmy vyjádřených v zahraniční měně a jsou tak vystaveny riziku, že se jejich hodnota v domácí měně změní v důsledku pohybu devizového kurzu.

Měnové riziko lze definovat v užším nebo širším pojetí. V užším pojetí můžeme charakterizovat jako citlivost aktiv, pasiv a cash flow podniku na pohyb devizového kurzu, ve kterém jsou dané veličiny vyjádřeny po celou dobu svého ekonomického života. V tomto případě se jedná o tzv. primární devizové riziko. V širším pojetí je také kromě primárního devizového rizika zahrnuto i riziko země dlužníka, riziko transakční cesty.

3.2 Devizová pozice

Devizová pozice znamená kvantitativní a kvalitativní vztah devizových aktiv a pasiv. Pro posouzení devizové pozice je potřeba vzít v úvahu nejen hledisko měnové a kvantitativní, ale i faktor času a úrokovou strukturu devizových aktiv a pasiv. Devizovou pozici můžeme rozdělit na uzavřenou devizovou pozici a otevřenou devizovou pozici.

Otevřená devizová pozice představuje situaci, kdy rozdíl mezi pohledávky a závazky v dané měně k určitému okamžiku je nenulový. To znamená, že podnik podstupuje měnové riziko. Otevřená devizová pozice může být buď krátká, nebo dlouhá. Pokud jsou v podniku závazky vyšší než pohledávky, jedná se o krátkou devizovou pozici. V opačném případě, když pohledávky převyšují závazky, je podnik v dlouhé devizové pozici.

Uzavřená devizová pozice znamená, že rozdíl mezi devizovými pohledávkami a devizovými závazky v určité měně je v daném okamžiku roven nule. V tomto případě společnost nepodstupuje žádné měnové riziko.

3.3 Devizová expozice

Devizová expozice vyjadřuje, jak se změni hodnota vyjádřená v domácí měně vlivem změny měnového kurzu. Měří citlivost změn aktiv, pasiv a cash flow podniku vyjádřených v domácí měně v souvislosti se změnou měnového kurzu. Dle Durčáková (2010) můžeme devizovou expozici vtahovat jak k nominálním, tak i k reálným hodnotám, vázat na stavové i tokové veličiny a měřit na skutečné i neočekávané změny měnových kurzů. Rozlišujeme tři typy devizové expozice a to transakční, ekonomickou a účetní (translační) devizovou expozici.

Transakční devizová expozice vyjadřuje citlivost budoucích devizových transakcí vyjádřených v domácí měně na změny měnového kurzu. Jedná se o transakce prodej nebo nákup zboží na obchodní úvěr v zahraniční, prodej cenných papírů a nemovitostí v zahraničí. Zisk nebo ztráta jsou vypořádány až v budoucnu v době splatnosti daných aktiva pasiv. Transakční devizová expozice úzce souvisí s devizovou pozicí. Devizová pozice udává bilanční sumu v měně zahraniční. Transakční devizová expozice znamená zobrazení budoucích devizových toků v měně domácí. Firmy zjišťují velikost transakční devizové expozice kvůli zjištění částky, která by měla být zajištěna.

Ekonomická devizová expozice vyjadřuje citlivost celkového budoucího cash flow podniku vyjádřeného v domácí měně na změny měnového kurzu. Součástí ekonomické devizové expozice je transakční devizová expozice. Ekonomická devizová expozice zahrnuje další dva případy. První případ znamená, že celkové peněžní toky obsahují peněžní toky z domácího trhu, které jsou citlivé na změnu kurzu, kdy změna kurzu ovlivní přístupnost domácího trhu pro konkurenci ze zahraničí. Druhý případ vyjadřuje, že součástí celkového cash flow jsou i příjmy ze zahraničí, které jsou realizovány v domácí měně exportéra.

Účetní devizová expozice představuje citlivost konsolidovaných finančních výkazů na pohyb devizových kurzů. Vyjadřuje změnu hodnot domácích aktiv, pasiv nebo příjmů či výdajů denominovaných v zahraničních měnách v důsledku změny devizových kurzů příslušných měn. Účetní devizové expozice může být vystavena konsolidovaná účetní rozvaha i konsolidovaná výsledovka mezinárodní společnosti.

3.4 Metody zajištění měnového rizika

Mezi základní skupiny metod pro řízení měnového rizika patří:

- interní metody,
- externí metody.

Interní metody řízení devizové expozice jsou součástí finančního řízení firmy a nevyžadují dodatečné uzavírání specifických kontraktů na finančním trhu. Pomocí externích metod se firmy snaží o snížení měnového rizika s použitím nástrojů finančního trhu.

Interní metody

Mezi nepoužívanější interní metody snižování devizového rizika patří tyto techniky:

- netting,
- matching,
- leading,
- lagging,
- měnová diverzifikace,
- cenová politika,
- volba měny fakturace.

Netting představuje techniku minimalizace transakční expozice. V podstatě se jedná o vzájemné započtení pohledávek a závazků v různých měnách. Netting je možné použít bilaterárně nebo multilaterálně mezi firmami, které jsou součástí jedné mezinárodní společnosti. U bilaterálního nettingu se jedná o vzájemný zápočet pohledávek a závazků, které vznikají při koupi nebo prodeji zboží a služeb navzájem mezi dvěma firmami jedné mezinárodní společnosti. Multilaterální netting funguje na podobném principu jako bilaterální netting s výjimkou zapojení zúčtovacího nebo vyrovnávacího centra. Zúčastněné firmy pomocí nettingu ušetří na transakčních nákladech při konverzi měn.

Matching je velmi podobný multilaterálnímu nettingu. Matching je možné využít nejen v rámci jedné mezinárodní společnosti, ale i ve vztahu k dalším podnikům.

Leading a lagging jsou techniky, kdy dochází k určitému časovému přizpůsobování plateb s ohledem na očekávaný vývoj devizového kurzu. O leading se jedná v případě, že firma očekává znehodnocení kurzu domácí měny a snaží se o úhradu svých závazků

v zahraniční měně ještě před dobou splatnosti. Naopak lagging znamená, že firma očekává zhodnocení kurzu domácí měny a usiluje o zpoždění úhrady do zahraniční.

Další metodou snížení měnového rizika je měnová diverzifikace. Tato metoda je založena na zjištění korelačních koeficientů mezi jednotlivými měnami. Stabilní hodnotu zahraničních pohledávek nebo zahraničních závazků v domácí měně může podnik dosáhnout držením pohledávek a závazků v měnách, jejichž kurzy jsou k domácí měně opačně korelovány.

Dalším postupem řízení měnového rizika, který podniky používají je cenová politika. Metoda spočívá v navyšování nebo poklesu cen v závislosti na změně devizového kurzu, jestliže to není v rozporu s obchodní smlouvou. Do obchodních smluv bývá začleněna měnová doložka, která upřesňuje možnost změny ceny v souvislosti se změnou devizového kurzu po celou dobu trvání kontraktu.

Podniky si obvykle volí svou fakturační měnu. Podnik upřednostňuje fakturaci v domácí měně nebo v zahraniční měně, která je stabilní k domácí měně.

Externí metody

Do externích metod zajištění patří hedging finančních derivátů a jejich možné kombinace. Mezi základní druhy zajišťovacích měnových derivátů můžeme zařadit měnový forward a měnové opce. Opce můžeme kombinovat a vytvářet tak opční strategie.

3.5 Základní parametry metod zajištění

Metody zajištění je možné srovnávat podle různých parametrů. Základními parametry jsou střední hodnota, rozptyl a směrodatná odchylka a jsou určeny následujícími vzorci:

- střední hodnota

$$\bar{X} = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N X_i, \quad (3.1)$$

- rozptyl

$$\text{var}(X_i) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N [X_i - \bar{X}]^2, \quad (3.2)$$

- směrodatná odchylka

$$\sigma(X_i) = \sqrt{\text{var}(X_i)}, \quad (3.3)$$

kde $E(X_i)$ znamená střední hodnotu spojitého výnosu, N vyjadřuje počet řadě, $\text{var}(X_i)$ je rozptyl spojitých výnosů a $\sigma(X_i)$ znamená směrodatná odchylka spojitých výnosů.

Další parametr, který můžeme určit, je tzv. negativní směrodatná odchylka. V tomto případě jsou brány v úvahu jen negativní odchylky od střední hodnoty. Negativní směrodatná odchylka je dána vztahem,

$$\bar{\sigma}(X_i) = \sqrt{\frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N [\text{Min}(0, X_i - \bar{X})]^2}, \quad (3.4)$$

kde N vyjadřuje celkový počet hodnot (pozitivní i negativní odchylky od střední hodnoty), X_i jsou hodnoty výnosu, \bar{X} je střední hodnota.

3.6 Oceňování měnových derivátů

Při oceňování finančních derivátů vycházíme ze tří základních principů, jedná se o rovnovážný přístup, princip nemožnosti arbitráže a rizikově neutrální přístup. Základní modely pro oceňování finančních derivátů vyházejí z několika předpokladů: dokonalý trh (nulové transakční náklady, nulové daně, nekonečná dělitelnost aktiv apod.), nemožnost úpadku, nenasycenost tržních subjektů, jsou pouze příjemci cen a racionální chování.

V této práci vychází ocenění vybraných finančních derivátů z principu nemožnosti arbitráže. Tento princip je založen na skutečnosti, že pro některá aktiva je stanovena jediná cena, a tím je zamezeno arbitráži. Arbitráž znamená ve finanční terminologii dosažení vyššího než bezrizikového výnosu při nulovém riziku. Při nemožnosti arbitráže hodnotu bezrizikového portfolia stanovíme dle vztahu,

$$\Pi_T = \Pi_t \cdot e^{r_d \cdot \Delta t}, \quad (3.5)$$

kde Π_T znamená hodnotu portfolia v čase T , Π_t vyjadřuje hodnotu portfolia v době ocenění, $e^{r_d \cdot \Delta t}$ je úročitel, r je bezriziková sazba a platí $\Delta t = T - t$.

3.6.1 Ocenění měnového forwardu

Podstatou měnového forwardu je výměna určité částky v jedné měně za částku v jiné měně ve stanoveném čase v budoucnu. Při uzavření kontraktu je předem určen měnový kurz, který bývá označován jako forwardový měnový kurz. Hodnota měnového forwardu závisí na spotovém kurzu v době uzavření kontraktu a na úrokovém diferenciálu, což je rozdíl mezi domácí a zahraniční úrokovou sazbou. V Tab. 3.1 je popsán postup pro ocenění měnového forwardu pro krátkou pozici.

Tab. 3.1 Ocenění měnového forwardu

Aktivita	Výdaje (t)		Příjmy (T)	
	EUR	CZK	EUR	CZK
Prodej cizí měny nakrátko	$Q \cdot e^{-r_f}$	$S_t \cdot Q \cdot e^{-r_f}$	Q	$S_t \cdot Q$
Zápůjčka	$-Q \cdot e^{r_f}$	$-S_t \cdot Q \cdot e^{-r_f}$	$-Q \cdot e^{(r_d - r_f) \Delta t}$	$-S_t \cdot Q \cdot e^{(r_d - r_f) \Delta t}$
Krátká pozice ve forwardu		$-f_{t,T} \cdot Q$		$VH = (X - S_T) \cdot Q$
Celkem		$\Pi_t = -f_{t,T} \cdot Q$		$\Pi_T = (X - S_t \cdot e^{(r_d - r_f) \Delta t}) \cdot Q$

Zdroj: Zmeškal, Čulík, Tichý (2011)

Při oceňování měnového forwardu vycházíme z principu nemožnosti arbitráže, který je odvozen z rovnice,

$$\Pi_T = \Pi_t \cdot e^{r_d \cdot \Delta t}, \quad (3.6)$$

po dosazení hodnot portfolia do předchozí rovnice dostaneme následující vztah,

$$(X - S_t \cdot e^{(r_d - r_f) \Delta t}) \cdot Q = -f_{t,T} \cdot Q \cdot e^{r_d \cdot \Delta t}, \quad (3.7)$$

úpravou této rovnice dostaneme hodnotu měnového forwardu pro krátkou pozici,

$$f_{t,T} = X \cdot e^{-r_d \cdot \Delta t} - S_t \cdot e^{-r_f \cdot \Delta t}. \quad (3.8)$$

Cena forwardu při uzavření kontraktu je často nulová, $f_{0,T}=0$, realizační cenu forwardu pro dlouhou i krátkou pozici je možné stanovit podle následujícího vztahu,

$$X_T = S_t \cdot e^{(r_d - r_f) \Delta t}. \quad (3.9)$$

Dlouhá pozice měnového forwardu je převrácená hodnota pozice krátké, a tedy rovnici ocenění měnového forwardu pro dlouhou pozici můžeme zapsat následovně,

$$f_{t,T} = S_t \cdot e^{-r_f \cdot \Delta t} - X \cdot e^{-r_d \cdot \Delta t}. \quad (3.10)$$

3.6.2 Modely ocenění měnových opcí

Rozlišujeme tři základní způsoby oceňování opcí:

- analytické modely,
- numerické modely,
- simulační modely.

U analytických metod je výpočet ceny opce proveden pomocí analyticky odvozeného vzorce. Nejvíce rozšířeným analytickým modelem je Black – Scholesův model oceňování opcí.

U numerických modelů je spojitý proces nahrazen diskrétním procesem. Do numerických modelů patří binomický model (CRR), trinomický a multinomický model.

Principem simulačních modelů je generování velkého množství scénářů výplatní funkce a určení rozdělení pravděpodobnosti v okamžiku realizace výplatní funkce a následné určení ceny opce. Oceňování finančních derivátů se provádí pomocí simulace Monte Carlo.

Black – Scholesův model

Black – Scholesův model byl vyvinut v 70. letech 20. století. Tento model patří mezi nejvyužívanější prostředky při oceňování, zajišťování a replikaci opcí. Vychází z těchto předpokladů:

- spojitý čas,
- předpoklad ideálního kapitálového trhu,
- ceny podkladových aktiv se vyvíjejí podle geometrického Brownova pohybu s logaritmickými cenami,
- ceny jsou nezávislé na očekávaných výnosech,

- model slouží k oceňování evropských opcí,
- bezriziková sazba je konstantní,
- konstantní volatilita,
- neexistence dividendového příjmů po celou dobu životnosti derivátu.

Cenu call a put opce stanovíme pomocí hedgingové strategie s výše uvedenými předpoklady a sestavíme takové portfolio, aby jeho výnos byl bezrizikový. Hedgingové portfolio je možná stanovit podle vzorce,

$$\Pi_t = f_t - h \cdot S_t. \quad (3.11)$$

kde Π_t je hedgingové portfolio, f_t znamená hodnota finančního derivátu v okamžiku ocenění, h vyjadřuje hedgingový koeficient $h = \frac{\partial f(t, S_t)}{\partial S_t}$ a S_t je cena podkladového aktiva.

Vztah pro přírůstek hedgingového portfolio s bezrizikovým výnosem je definován,

$$\Delta \Pi = \Pi_t \cdot r \cdot \Delta t. \quad (3.12)$$

Přírůstek hodnoty finančního derivátu, který je funkcí podkladového aktiva a času, můžeme vyjádřit pomocí Itôvy lemy. Dosazením do rovnice pro výpočet hedgingového portfolio získáme Black – Scholesovu parciální diferenciální rovnici, která je definována,

$$\frac{\partial f(t, S_t)}{\partial t} + r \cdot S_t \cdot \frac{\partial f(t, S_t)}{\partial S_t} + \sigma^2 \cdot S_t^2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial^2 f(t, S_t)}{\partial S_t^2} - r \cdot f_t = 0. \quad (3.13)$$

Pro stanovení ceny měnové opce se používá modifikovaný Black – Scholesův model, který se nazývá Garman – Kohlhagenův model.

Cena evropské call opce na měnu se určí následovně,

$$c = S_0 \cdot N(d_1) \cdot e^{-r_f \cdot T} - X \cdot N(d_2) \cdot e^{-r_d \cdot T}. \quad (3.14)$$

Cenu evropské put opce na měnu určíme dle vztahu,

$$p = X \cdot N(-d_2) \cdot e^{-r_d \cdot T} - S_0 \cdot N(-d_1) \cdot e^{-r_f \cdot T}. \quad (3.15)$$

přičemž d_1 a d_2 stanovíme dle vzorců,

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S_0}{X}\right) + \left(r_d - r_f + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot T}{\sigma \cdot \sqrt{T}}, \quad (3.16)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \cdot \sqrt{T}, \quad (3.17)$$

kde S_0 znamená měnový kurz, X je realizační cena, r_d je domácí bezriziková sazba, r_f je zahraniční bezriziková sazba, T je doba do zralosti opce, σ volatilita měnového kurzu a N znamená distribuční funkci kumulativního normovaného normálního rozdělení.

Simulace Monte Carlo

Simulace Monte Carlo je numerický postup sloužící k oceňování finančních derivátů. Nejprve je generováno mnoho scénářů vývoje podkladového aktiva a následně je pro podkladový faktor proveden výpočet odpovídajících hodnot, které jsou nutné k určení výplaty opce v době zralosti. Výchozí hodnota opce pro jednotlivé scénáře je určena diskontní bezrizikovou sazbou. Existuje více druhů simulace Monte Carlo, mezi nejznámější patří přímá simulace Monte Carlo, kdy je výplata opce definována,

$$C_t = e^{-r\tau} \cdot \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N VH(S_T^n), \quad (3.18)$$

kde S_T^n je stanoveno dle vztahu,

$$S_T^n = S_t \cdot e^{\Delta S_t} = S_t \cdot e^{\left(r - \frac{\sigma^2}{2}\right)\tau + \sigma\sqrt{\tau}\varepsilon^n}, \quad (3.19)$$

kde S_T^n znamená hodnotu podkladového aktiva v době zralosti T , n označuje jednotlivé scénáře, VH je výplatní funkce pro jednotlivý scénář, r je bezrizikový výnos, σ vyjadřuje směrodatnou odchylku výnosů rizikového aktiva S , $\tau = T - t$ značí dobu do zralosti a ε je náhodný prvek z normovaného normálního rozdělení $N[0;1]$.

3.6.3 Částečné zajištění a nezajištění

Částečné zajištění znamená, že vedení podniku se rozhodlo zajistit jen část své devizové pozice. Určitá část devizové pozice zůstane nezjištěna a je vystavena riziku nepříznivého vývoje devizového kurzu. Zbývá část je zajištěna pomocí finančních derivátů. Podnik se může rozhodnout pro nezajištění určité části devizové pozice z důvodu snahy

profitovat z vývoje kurzu lepšího než je forwardový kurz, nebo u opce může snaha o snížení počátečních nákladů.

Při nezajištění podnik neprovádí žádné kroky vedoucí k zajištění měnového rizika. V tomto případě se nejedná o hedging. Pokud podnik zvolí pasivní strategii v případě nepříznivého vývoje měnového kurzu, dosáhne ztráty z dané transakce. Naopak při příznivém vývoji měnového kurzu podnik profituje na dané transakci.

4 Aplikace zvolených metod ve vybraném podniku

Na začátku praktické části práce je představena společnost Škoda Transportation a.s. Dále jsou z historické časové řady určeny základní parametry, které jsou využity pro simulaci náhodného vývoje měnového kurzu CZK/EUR pomocí metody Monte Carlo. Následně jsou vybrané finanční deriváty oceněny a určeny efekty z jednotlivých zajišťovacích strategií měnového rizika. Na závěr jsou jednotlivé strategie porovnány podle stanovených kritérií. Všechny výpočty jsou provedeny v programu Wolfram mathematica.

4.1 Profil společnosti Škoda Transportation a.s.

Škoda Transportation a.s. byla založena dne 23. února 1995. Jediným akcionářem Škoda Transportation a.s. je společnost Skoda industry (europe) ltd. Jediný akcionář vlastní 1 ks kmenové akcie na jméno v nominální hodnotě 3 134 100 tis. Kč a 1 ks kmenové akcie na jméno v listinné podobě v nominální hodnotě 15 900 tis. Kč.

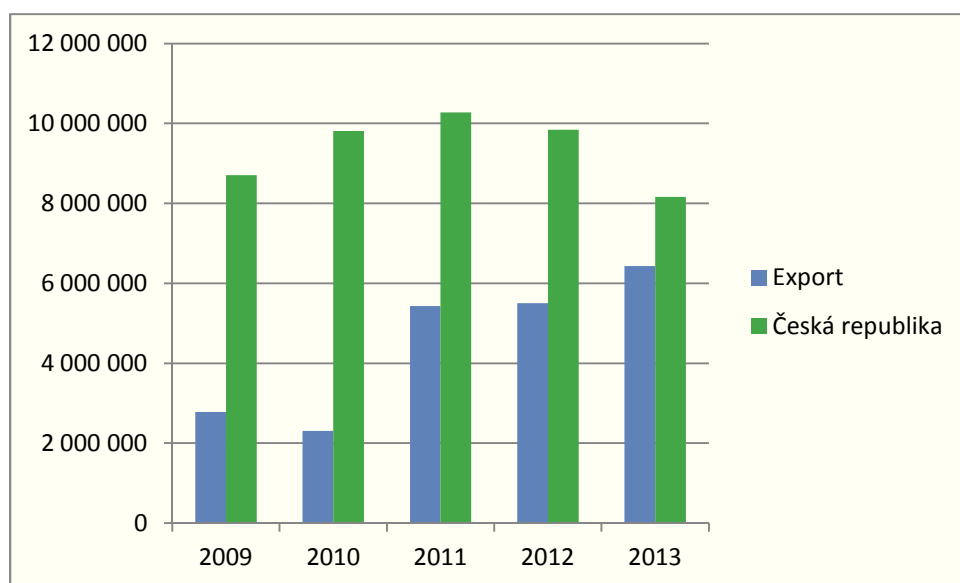
Název společnosti:	Škoda Transportation a.s.
Právní forma:	Akciová společnost
Datum zápisu do obchodního rejstříku:	1. března 1995
Sídlo společnosti:	Borská 2922/32, Jižní Předměstí, 301 00 Plzeň
Základní kapitál:	3 150 000 000 Kč

Hlavním předmětem činnosti společnosti Škoda Transportation a.s. je vývoj, výroba, montáž, rekonstrukce a opravy prostředků dopravní techniky, dále provádění zkoušek drážních vozidel drah železničních, tramvajových a trolejbusových, provádění technických prohlídek a zkoušek určených technických zařízení. Dále se společnost věnuje obráběčství, zámečnictví a nástrojařství a také výrobě, instalaci, opravě elektrických strojů a přístrojů.

Mezi hlavní výrobky produkované společností Škoda Transportation a.s. patří nízkopodlažní tramvaje, elektrické lokomotivy, metro, příměstské vlakové jednotky a trolejbusy.

Společnost je vystavena měnovému riziku v důsledku transakcí v cizích měnách, převážně EUR. Toto riziko vyplývá z prodejů a nákupů, které jsou realizovány společností v zahraničí. Hlavním nástrojem, který je společností využíván k eliminování měnového rizika, jsou finanční deriváty, které jsou sjednány za účelem zachycení volatility měnových kurzů ve vztahu k očekávaným budoucím peněžním tokům. Pro účely řízení měnového rizika spojeného s odběratelsko – dodavatelskými vztahy používá společnost měnové forwardy a opce, které se týkají zajištění měnového kurzu pro prodej EUR.

Obr. 4.1 Vývoj prodeje výrobků v tis. CZK



V posledních letech se zvyšuje podíl prodejů do zahraničí. Škoda Transportation a.s. V roce 2013 realizovala přibližně 45 % prodejů v zahraničních měnách, převážně EUR. Společnost částečně snížila měnové riziko pořízením materiálu v zahraničí, 18 % nákladů bylo v roce 2013 denominovaných v EUR. V roce 2013 tržby ze zahraničních zakázek, byly realizovány pro zákazníky především ze Slovenska, Lotyšska, Litvy a Maďarska.

Pohledávky společnosti v zahraniční měně jsou větší než závazky, Škoda Transportation a.s. se tak nachází v dlouhé devizové pozici na spotovém trhu. Společnost je vystavena především měnovému riziku v souvislosti se změnou devizového kurzu CZK/EUR, proto bude provedena analýza různých metod zajištění pro tento měnový kurz.

4.2 Charakteristika základních parametrů

Vybraný podnik Škoda Transportation a.s. se na spotovém trhu nachází v dlouhé devizové pozici, což znamená, že pohledávky společnosti převyšují závazky v EUR měně. Pro podnik je nepříznivé, jestliže česká koruna posiluje vůči euru. V případě, že by se společnost nezajistila proti pohybu měnového kurzu, efekt posilující koruny by měl dopad na výsledné peněžní toky, které by byly z důvodu pohybu měnového kurzu nižší.

Pro využití jednotlivých zajišťovacích strategií je předpokládán modelový příklad, ve kterém společnost uzavřela kontrakt na 8 500 000 EUR na jeden měsíc se zahraničními odběrateli ze států, kde se platí eurem. Dlouhá devizová pozice bude zajištěna za červen 2014. Pro výpočet je použita měsíční bezriziková sazba pro korunu, referenční sazba PRIBOR ve výši 0,27 % a pro měnu euro je použita referenční sazba EURIBOR 0,25 %. Počáteční kurz ke dni 2. 6. 2014, se kterým je dále počítáno, je ve výši 27,47 CZK/EUR.

Zajištění dlouhé pozice, v které se firma nachází, je provedeno pro různé finanční deriváty a strategie. K zajištění měnového rizika je použito zajištění forwardem, put opcí, long straddle, long strangle, long strip, long strap a short range forward. Tyto strategie jsou také srovnány ze situací, kdy společnost měnové riziko vůbec nezajišťuje.

Nezajištění znamená situaci, kdy společnost nepodniká žádné kroky k eliminaci rizika volatility devizového kurzu. V tomto případě by společnost částku inkasovanou od zahraničních subjektů na konci měsíce směnila za aktuální devizový kurz CZK/EUR.

Zajištění forwardem znamená, že společnost si zajistí pevný kurz na období jednoho měsíce, který po celou dobu zůstane nezměněn. Podnik může na konci měsíce počítat s jistou výší inkasované částky, ale naopak nemůže využívat příznivé změny devizového kurzu.

U zajištění put opcí společnost nakoupí určitý počet put opcí na jeden měsíc. Společnost má právo put opce využít v závislosti na situaci na trhu a za toto právo musí společnost uhradit opční prémii.

Podnik také může použít zajištění opčními strategiemi long straddle, long strangle, long strip a long strap. Tyto opční strategie jsou založeny na principu současného nákupu call a put opcí za účelem profitování na výrazné změně devizového kurzu CZK/EUR.

Zajištění short range forward znamená, že měnové riziko je zajištěno call opcí a put opcí s nulovými počátečními náklady. Společnost při použití této strategie zaujímá dlouhou pozici v put opci a krátkou pozici v call opci.

U částečného zajištění zůstává část devizové pozice nezajištěná z důvodu možného příznivého vývoje měnového kurzu. Další část pozice je zajištěna pro případ nepříznivého vývoje kurzu CZK/EUR.

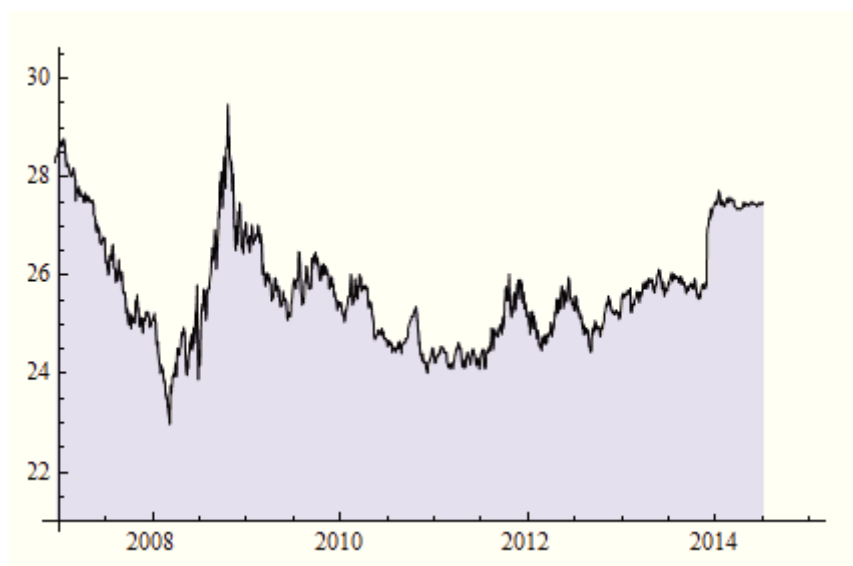
Společnost může také jednotlivé metody zajištění kombinovat. V práci jsou uvedeny kombinace měnového forwardu spolu s put opcí a opčními strategiemi.

U jednotlivých zajišťovacích strategií budou určeny základní parametry a to střední hodnota, směrodatná odchylka, negativní směrodatná odchylka, medián, minima maxima. Následně budou podle těchto parametrů jednotlivé hedgingové strategie porovnány dle počátečních nákladů, dle vztahu investora k riziku a dle rizika a výnosu z dané strategie.

4.3 Simulace měnového kurzu

Pro simulaci měnového CZK/EUR kurzu je nejprve nezbytné zjištění historické časové řady denního měnového kurzu CZK/EUR. Denní kurzy jsou dostupné na internetových stránkách ČNB. Vývoj kurzu CZK/EUR za období 1. 6. 2008 – 30. 5. 2014 je zobrazen na Obr. 4.2.

Obr. 4.2 Vývoj kurzu CZK/EUR v letech 2007 - 2014



Z historické časové řady kurzů CZK/EUR vypočítáme spojité výnosy kurzu (R_i) podle následujícího vzorce,

$$(R_i) = \ln \frac{S_{t+1}}{S_t}, \quad (4.1)$$

Následně můžeme vypočítat základní charakteristiky výnosu měnového kurzu CZK/EUR, kterými jsou střední hodnota, rozptyl a směrodatná odchylka. Jednotlivé charakteristiky jsou stanoveny dle vzorců (3.1), (3.2) a (3.3).

Data, ze kterých bylo vycházeno, jsou vyjádřené na denní bázi. Pro získání roční střední hodnoty a ročního rozptylu je nutné výsledné hodnoty střední hodnoty a rozptylu vynásobit počtem obchodních dní, což je 250 dní. Roční směrodatnou odchylku získáme, když výslednou směrodatnou odchylku vynásobíme odmocněným počtem obchodních dní. Dále při výpočtech zajišťovacích měnových strategií je vycházeno z ročních charakteristik. Jednotlivé hodnoty ročních charakteristik jsou uvedeny v Tab. 4.1.

Tab. 4.1 Základní charakteristiky na roční bázi

Charakteristika	vzorec	Hodnota
Střední hodnota	(3.1)	-0,00414593
Rozptyl	(3.2)	0,00524824
Směrodatná odchylka	(3.3)	0,0724447

4.4 Simulace Monte Carlo

Simulaci vývoje devizového kurzu CZK/EUR provedeme pomocí metody Monte Carlo, za předpokladu vývoje měnového kurzu podle geometrického Brownova procesu podle vzorce (3.19). Simulace je provedena pro 10^k náhodných scénářů, přičemž $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$. Náhodná čísla jsou generována z normovaného normálního rozdělení $N[0;1]$ pomocí funkce RandomReal v programu Wolfram Mathematica.

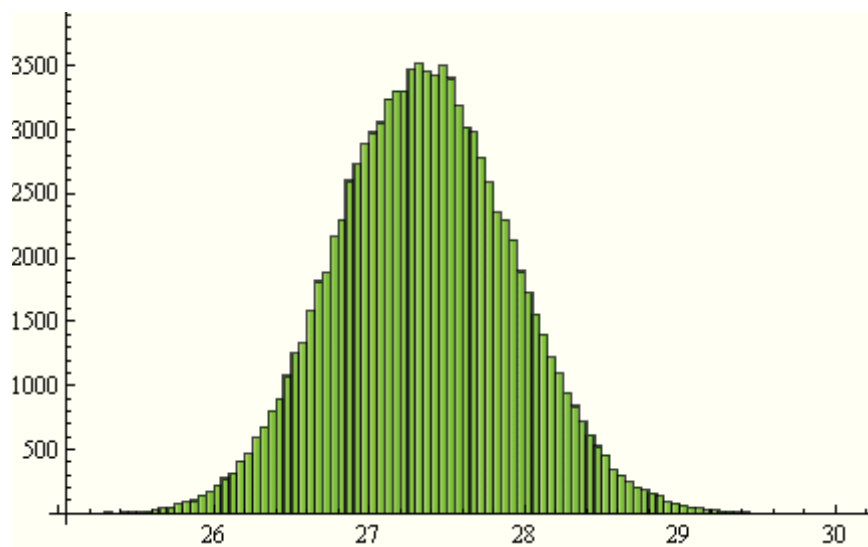
Vstupní parametry pro simulaci Monte Carlo:

- počáteční kurz $S_0 = 27,47$ CZK/EUR,
- roční střední hodnota výnosu $E(R_i) = -0,00414593$,
- roční směrodatná odchylka $\sigma(R_i) = 0,00524824$,
- časový interval $\Delta t = \frac{1}{12}$,

- počet scénářů pro simulaci náhodných prvků $\varepsilon = 10^k, k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$.

Grafické znázornění simulace vývoje devizového kurzu CZK/EUR pro 100 000 scénářů je zobrazeno pomocí histogramu na Obr. 4.3. Na ose x je zobrazena pravděpodobnost výskytu hodnot kurzů CZK/EUR a na ose y je vyčíslena četnost vyskytovaných hodnot kurzů CZK/EUR podle odpovídajícího počtu scénářů.

Obr. 4.3 Pravděpodobnost rozdělení kurzu CZK/EUR



Simulace Monte Carlo pro měnový kurz CZK/EUR byla provedena v šesti situacích pro různý počet scénářů, pro $\varepsilon = 10^k, k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$. Výsledné hodnoty parametrů nasimulovaných hodnot měnového kurzu jsou uvedeny v Tab. 4.2. Simulované hodnoty kurzu CZK/EUR budou použity pro určení jednotlivých hedgingových strategií, vždy pro různý počet scénářů.

Tab. 4.2 Parametry nasimulovaných cen kurzu CZK/EUR

Charakteristiky	10^k scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$					
Minimum	26,4141	26,1061	25,3022	25,3634	25,0163	24,5005
Maximum	28,0569	28,6127	29,7166	29,5654	30,1581	30,1588
Střední hodnota	27,1948	27,3533	27,3292	27,351	27,353	27,3577
Směrodatná odchylka	0,4711	0,5083	0,5869	0,5799	0,5801	0,5725
Medián	27,1776	27,3742	27,3213	27,3434	27,3486	27,3518

Z Tab. 4.2 vyplývá, že s určitou pravděpodobností by nejmenší kurz se rovnal ceně 24,5 CZK/EUR a největší 30,16 CZK/EUR. Ostatní hodnoty nasimulovaných hodnot kurzu se pohybují v daném rozmezí.

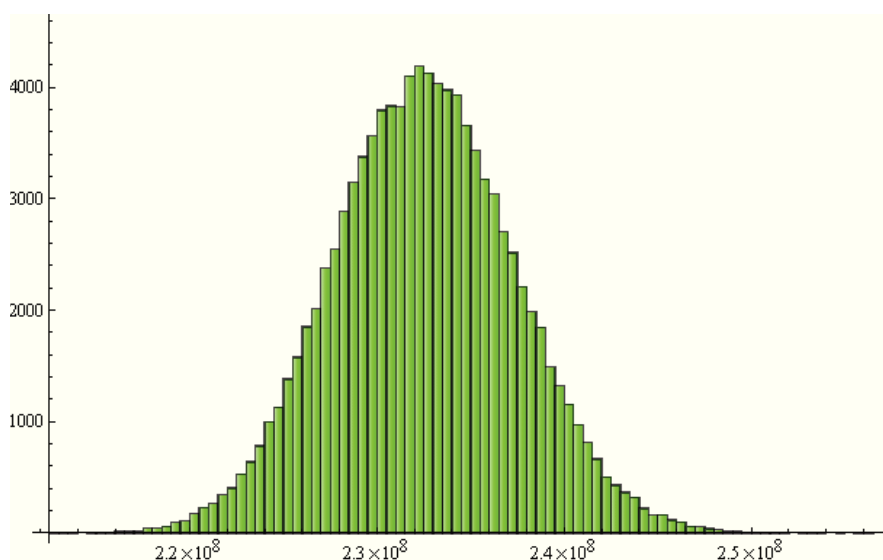
4.5 Nezajištění

Při nezajištění společnost nepoužívá žádné nástroje k zajištění měnového rizika a je vystavena riziku volatility měnového kurzu. Společnost na konci měsíce prodá obdržená eura za aktuální platný kurz v daný obchodní den. Při příznivém vývoji měnového kurzu může společnost dosáhnout kurzového zisku. V případě posílení české koruny oproti euru společnost utrpí kurzovou ztrátu. Výsledný efekt při nezajištění měsíční devizové pozice ve výši 8 500 000 EUR je určen vztahem,

$$Efekt = Q \cdot S_T, \quad (4.2)$$

kde Q vyjadřuje velikost devizové pozice, S_T znamená nasimulovaný vývoj měnového kurzu CZK/EUR podle metody Monte Carlo, který se vyvíjí dle geometrického Brownova procesu pro různý počet scénářů $\varepsilon = 10^k, k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$. Výsledný efekt z nezajištění pro 100 000 scénářů je zobrazen na histogramu Obr. 4.4.

Obr. 4.4 Efekt z nezajištění



V Tab. 4. 3 jsou stanoveny základní parametry při nezajištění devizového rizika pro $\varepsilon = 10^k$ scénářů, kde $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$. Nejnižší částku $2,0825 \cdot 10^8$ CZK, kterou by společnost

inkasovala, pokud by se nezajistila proti měnovému riziku. Naopak nejvýše by společnost obdržela od zahraničních odběratelů $2,5635 \cdot 10^8$ CZK. Nezajištění dosahuje poměrně vysoké směrodatné odchylky.

Tab. 4.3 Parametry efektu při nezajištění v CZK

Charakteristiky	10^k scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$					
Minimum	$2,2452 \cdot 10^8$	$2,219 \cdot 10^8$	$2,1507 \cdot 10^8$	$2,1559 \cdot 10^8$	$2,1264 \cdot 10^8$	$2,0825 \cdot 10^8$
Maximum	$2,3848 \cdot 10^8$	$2,4321 \cdot 10^8$	$2,5259 \cdot 10^8$	$2,5161 \cdot 10^8$	$2,5634 \cdot 10^8$	$2,5635 \cdot 10^8$
Střední hodnota	$2,3116 \cdot 10^8$	$2,325 \cdot 10^8$	$2,3229 \cdot 10^8$	$2,2348 \cdot 10^8$	$2,325 \cdot 10^8$	$2,3254 \cdot 10^8$
Směrodatná odchylka	$4,0047 \cdot 10^6$	$4,3204 \cdot 10^6$	$4,9887 \cdot 10^6$	$4,9292 \cdot 10^6$	$4,8459 \cdot 10^6$	$4,8662 \cdot 10^6$
Negativní směrodatná odchylka	$3,1241 \cdot 10^6$	$3,3397 \cdot 10^6$	$3,4752 \cdot 10^6$	$3,4139 \cdot 10^6$	$3,4242 \cdot 10^6$	$3,4155 \cdot 10^6$
Medián	$2,310 \cdot 10^8$	$2,3268 \cdot 10^8$	$2,3223 \cdot 10^8$	$2,3242 \cdot 10^8$	$2,3246 \cdot 10^8$	$2,3249 \cdot 10^8$

4.6 Zajištění měnového rizika forwardem

Při zajištění měnového rizika forwardem je předpokládán modelový příklad, ve kterém je zajišťována devizová pozice v částce 8 500 000 EUR. Při uzavření forwardového kontraktu je zajištěn neměnný kurz CZK/EUR po dobu jednoho měsíce a společnost tak není vystavena volatilitě měnového kurzu. V průběhu trvání forwardového kontraktu nejsou prováděny další zajišťovací kroky. Na konci měsíce společnost prodá výši zajištěné devizové pozice předem dohodnutou forwardovou cenu.

Jestliže je v době splatnosti kontraktu aktuální spotový kurz CZK/EUR vyšší než předem dohodnutý forwardový kurz, společnost utrpí ztrátu z kontraktu. Naopak pokud je aktuální spotový kurz CZK/EUR nižší než dohodnutý forwardový kurz, společnost dosáhne zisku z kontraktu.

Vstupní parametry pro stanovení ceny měnového forwardu jsou:

- počáteční kurz $S_0 = 27,47$ CZK/EUR,
- bezriziková sazba pro korunu, PRIBOR, $r_d = 0,0027$,
- bezriziková sazba pro euro, EURIBOR, $r_f = 0,0025$,
- časový interval $\Delta t = \frac{1}{12}$.

Výsledný efekt při zajištění devizové pozice forwardem je určen následujícím vztahem,

$$Efekt = Q \cdot X, \quad (4.3)$$

kde Q vyjadřuje hodnotu devizové pozice a X je forwardový kurz platný pro kontrakt na jeden měsíc, $X = 27,4705$ CZK/EUR.

Výsledný efekt při použití této zajišťovací strategie se rovná částce ve výši 233 499 000 CZK. Tato metoda zajištění má nulové riziko a investor tak zná velikost budoucí inkasované částky.

4.7 Zajištění měnového rizika put opcí

Další možností jak se může společnost zajistit proti měnovému riziku je pomocí put opce, kterou se lze zajistit proti poklesu měnového kurzu CZK/EUR. Společnost má právo opci uplatnit za danou realizační cenu a za toto právo musí uhradit opční prémii. Ocenění put opce je provedeno pomocí Black – Scholesova modelu podle vztahu (3.15), kde d_1 a d_2 je stanoveno dle vzorců (3.16) a (3.17). Vnitřní hodnota put opce je zjištěna ze vztahu (2.11).

Vstupní parametry pro stanovení ceny opce jsou:

- počáteční kurz $S_0 = 27,47$ CZK/EUR,
- realizační cena $X = 27,4705$ CZK/EUR,
- roční směrodatná odchylka $\sigma(R_i) = 0,00524824$,
- bezriziková sazba pro korunu, PRIBOR, $r_d = 0,0027$,
- bezriziková sazba pro euro, EURIBOR, $r_f = 0,0025$,
- časový interval $\Delta t = \frac{1}{12}$.

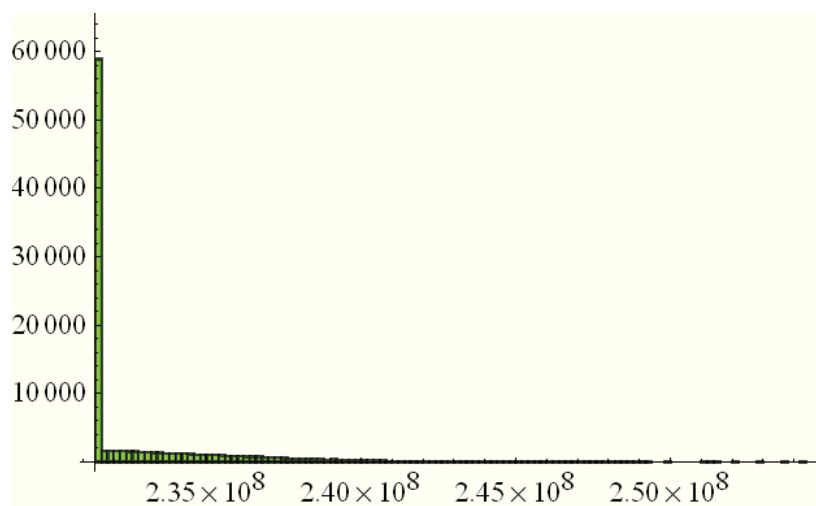
Cena měnové put opce na jednotku zahraniční měny je ve výši $p = 0,22913$ CZK/EUR. Jedna put opce zní na 100 000 EUR a hodnota jedné put opce v českých korunách je $p = 22\,913$ CZK. Pro zajištění devizové pozice je nutné nakoupit 85 put opcí. Výsledný efekt ze zajištění pomocí put opcí lze stanovit dle vztahu,

$$Efekt = S_T \cdot Q + VH_{put}^{long} \cdot 100000 \cdot q - 100000 \cdot p \cdot q \cdot e^{r_d \cdot \Delta t}, \quad (4.4)$$

kde S_T je nasimulovaný vývoj měnového kurzu CZK/EUR podle metody Monte Carlo pro $\varepsilon = 10^k$ scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$, Q vyjadřuje hodnotu devizové pozice, p je cena put opce a q znamená počet využitých opcí ($q = 85$). Rozdělení pravděpodobnosti a výsledný efekt z této zajišťovací strategie pro 100 000 scénářů je zobrazen v následujícím histogramu Obr. 4.5.

Rozdělení pravděpodobnosti celkového efektu má jiný tvar než předcházející strategie. Při posilování české koruny vůči euru společnost využije svého práva a využije put opce za realizační cenu.

Obr. 4.5 Efekt při zajištění put opcí



V Tab. 4.4 jsou určeny základní parametry při zajištění pomocí put opcí. Výše jednotlivých charakteristik se při použití různého počtu scénářů příliš nemění. Minimální hodnota efektu při využití put opce je určena ve výši $2,3155 \cdot 10^8$ CZK a maximum je v hodnotě $2,5440 \cdot 10^8$ CZK. Tato metoda zajištění dosahuje poměrně nízkého rizika, je tak přijatelná i pro investory averzní k riziku.

Tab. 4.4 Parametry efektu při zajištění pomocí put opce v CZK

Charakteristiky	10^k scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$					
Minimum	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$
Maximum	$2,3654 \cdot 10^8$	$2,4126 \cdot 10^8$	$2,5064 \cdot 10^8$	$2,4936 \cdot 10^8$	$2,5439 \cdot 10^8$	$2,5440 \cdot 10^8$
Střední hodnota	$2,3221 \cdot 10^8$	$2,3283 \cdot 10^8$	$2,3301 \cdot 10^8$	$2,3305 \cdot 10^8$	$2,3303 \cdot 10^8$	$2,3305 \cdot 10^8$
Směrodatná odchylka	$1,5641 \cdot 10^6$	$2,0496 \cdot 10^6$	$2,5584 \cdot 10^6$	$2,5728 \cdot 10^6$	$2,5228 \cdot 10^6$	$2,5466 \cdot 10^6$
Negativní směrodatná odchylka	$1,1521 \cdot 10^6$	$1,2528 \cdot 10^6$	$1,1933 \cdot 10^6$	$1,1861 \cdot 10^6$	$1,1870 \cdot 10^6$	$1,1857 \cdot 10^6$
Medián	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$	$2,3155 \cdot 10^8$

4.8 Zajištění měnového rizika opčními strategiemi

Pro zajištění měnového rizika je možné použít i různé opční strategie. Jedná se o různé kombinace nákupů a prodejů call a put opcí. V této práci je provedeno zajištění měnového rizika dle opčních strategií long straddle, long strangle, long strip a long strap.

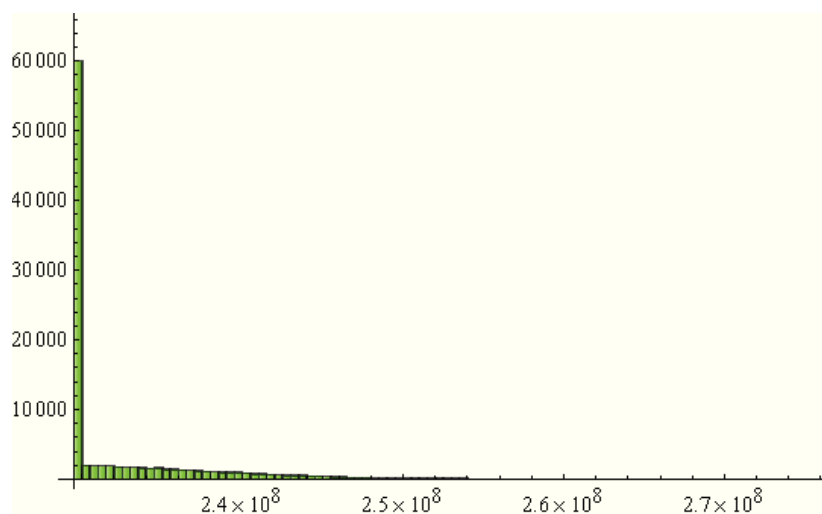
Long straddle

Jedná se o zajištění pomocí současného nákupu call a put opce se stejnými parametry. Společnost použije tuto strategii, jestliže očekává výraznou změnu měnového kurzu. Tato opční strategie není výhodná, jestliže se měnový kurz pohybuje okolo realizační ceny.

Cena call opce a cena put opce je stanovena na základě Black – Scholesova modelu podle vzorce pomocí vzorce (3.14) pro call opci a (3.15) pro put opci, přičemž d_1 a d_2 jsou určeny podle vzorců (3.16) a (3.17). Cena put opce byla vypočítána v předešlé kapitole, $p = 22\,913$ CZK a cena call opce je ve stejné výši. Dále jsou zjištěny vnitřní hodnoty call opce dle vztahu (2.7) a put opce dle vztahu (2.11). Výsledný efekt z této opční strategie je možné stanovit dle vztahu,

$$\begin{aligned} Efekt = S_T \cdot Q + VH_{put}^{long} \cdot 100000 \cdot q - 100000 \cdot p \cdot q \cdot e^{r_d \cdot \Delta t} + \\ + VH_{call}^{long} \cdot 100000 \cdot q - 100000 \cdot c \cdot q \cdot e^{r_d \cdot \Delta t}, \end{aligned} \quad (4.5)$$

kde VH_{put}^{long} vyjadřuje vnitřní hodnotu put opce, p je cena put opce, q znamená množství využitých opcí, VH_{call}^{long} je vnitřní hodnota call opce a c je cena call opce. Výsledný efekt pro 100 000 scénářů je zobrazen na následujícím histogramu Obr. 4.6.

Obr. 4.6 Efekt při zajištění pomocí long straddle

Podobně jako u zajištění put opcí ani u této opční strategie nejsou velké rozdíly při použití různého počtu scénářů. Jednotlivé parametry opční strategie long straddle jsou zobrazeny v Tab. 4.5. Tato opční strategie je riziková, investor, pokud zvolí tuto opční strategii, podstupuje vysoké riziko. Na druhou stranu investor může v budoucnu inkasovat vysokou částku. Maximální hodnota opční strategie long straddle, kterou zajišťovatel může získat je $2,7530 \cdot 10^8$ CZK.

Tab. 4.5 Parametry efektu při zajištění pomocí long straddle v CZK

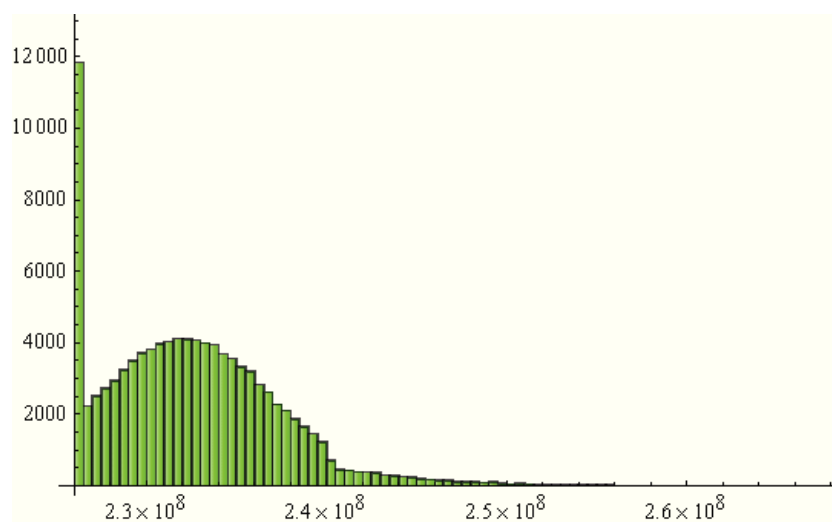
Charakteristiky	10^k scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$					
Minimum	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$
Maximum	$2,3957 \cdot 10^8$	$2,4902 \cdot 10^8$	$2,6779 \cdot 10^8$	$2,6522 \cdot 10^8$	$2,7529 \cdot 10^8$	$2,7530 \cdot 10^8$
Střední hodnota	$2,3093 \cdot 10^8$	$2,3216 \cdot 10^8$	$3,3252 \cdot 10^8$	$2,3260 \cdot 10^8$	$2,3255 \cdot 10^8$	$2,3261 \cdot 10^8$
Směrodatná odchylka	$3,1281 \cdot 10^6$	$4,0992 \cdot 10^6$	$5,1169 \cdot 10^6$	$5,1456 \cdot 10^6$	$5,0456 \cdot 10^6$	$5,0932 \cdot 10^6$
Negativní směrodatná odchylka	$2,8465 \cdot 10^6$	$2,4237 \cdot 10^6$	$2,3721 \cdot 10^6$	$2,3861 \cdot 10^6$	$2,3700 \cdot 10^6$	$2,3726 \cdot 10^6$
Medián	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$	$2,2960 \cdot 10^8$

Long strangle

U opční strategie long strangle se jedná o nákup call opce a put opce s různými realizačními cenami. Při výpočtu této strategie je vycházeno z předpokladu, že realizační cena call opce je o 3 % vyšší a realizační cena put opce o 3 % nižší.

Cena put opce a call opce je stanovena podobně jako u opční strategie long straddle, jen s výjimkou různých realizačních cen. Put opce je oceněna ve výši $p = 1\,829$ CZK a cena call opce je stanovena v hodnotě $c = 2\,075$ CZK. Vnitřní hodnota call opce, put opce a výsledný efekt jsou vypočítány na podobném principu jako u opční strategie long straddle. Rozdíl je pouze ve výši realizačních cen. Konečný efekt z této strategie pro 100 000 scénářů je zobrazen v histogramu Obr. 4.7.

Obr. 4.7 Efekt při zajištění pomocí long strangle



Maximem, kterého může společnost získat při použití této zajišťovací strategie, je $2,7260 \cdot 10^8$. Nejnižší výsledek, kterého by společnost mohla dosáhnout, je ve výši $2,2616 \cdot 10^8$, což je o 10,3 mil. Kč nižší než u metody zajištění měnovým forwardem. V Tab. 4.6 jsou vypočítány základní charakteristiky opční strategie long strangle.

Tab. 4.6 Parametry efektu při zajištění pomocí long strangle v CZK

Charakteristiky	10^k scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$					
Minimum	$2,2616 \cdot 10^8$	$2,2616 \cdot 10^8$	$2,2616 \cdot 10^8$	$2,2616 \cdot 10^8$	$2,2616 \cdot 10^8$	$2,2616 \cdot 10^8$
Maximum	$2,4266 \cdot 10^8$	$2,5778 \cdot 10^8$	$2,6192 \cdot 10^8$	$2,6525 \cdot 10^8$	$2,6741 \cdot 10^8$	$2,7260 \cdot 10^8$
Střední hodnota	$2,3161 \cdot 10^8$	$2,3262 \cdot 10^8$	$2,3247 \cdot 10^8$	$2,3254 \cdot 10^8$	$2,3255 \cdot 10^8$	$2,3253 \cdot 10^8$
Směrodatná odchylka	$5,1072 \cdot 10^6$	$5,3370 \cdot 10^6$	$4,7774 \cdot 10^6$	$4,8049 \cdot 10^6$	$4,7328 \cdot 10^6$	$4,7619 \cdot 10^6$
Negativní směrodatná odchylka	$3,7901 \cdot 10^6$	$2,7137 \cdot 10^6$	$2,9189 \cdot 10^6$	$3,0318 \cdot 10^6$	$3,0058 \cdot 10^6$	$3,0027 \cdot 10^6$
Medián	$2,3137 \cdot 10^8$	$2,3256 \cdot 10^8$	$2,3203 \cdot 10^8$	$2,3208 \cdot 10^8$	$2,3217 \cdot 10^8$	$2,3214 \cdot 10^8$

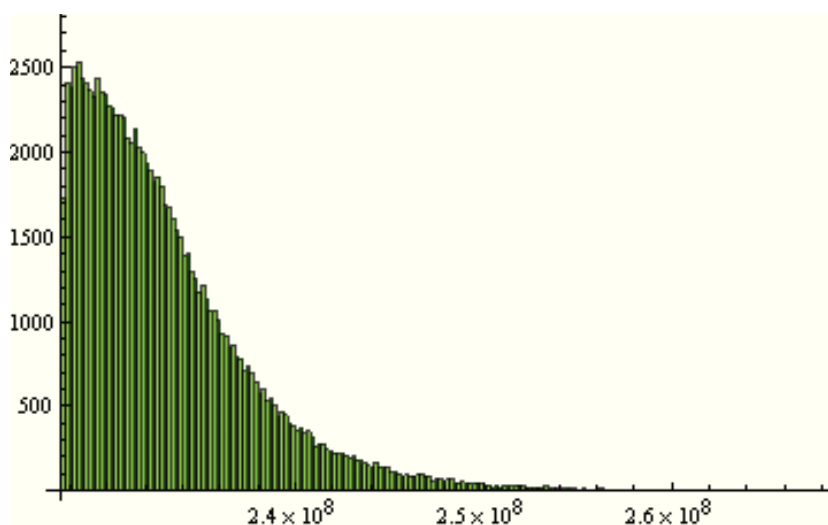
Long strip

Long strip je variace long straddle. U této opční strategie společnost nakupuje call a put opce se stejnými realizačními cenami, ale množství nakoupených call opcí je jiné než počet nakoupených put opcí. Předpokládáme nákup jedné call opce a dvou put opcí. Efekt z opční strategie long strip je dán vztahem,

$$\begin{aligned}
 \text{Efekt} = & S_T \cdot Q + 2 \cdot VH_{put}^{long} \cdot 100000 \cdot q - 2 \cdot 100000 \cdot p \cdot q \cdot e^{r_d \cdot \Delta t} + \\
 & + VH_{call}^{long} \cdot 100000 \cdot q - 100000 \cdot c \cdot q \cdot e^{r_d \cdot \Delta t}.
 \end{aligned} \quad (4.6)$$

Obr. 4.8 znázorňuje graficky výsledný efekt opční strategie long strip pro 100 000 scénářů.

Obr. 4.8 Efekt při zajištění pomocí long strip



Nejnižší hodnota, které by společnost mohla dosáhnout je v hodnotě $2,2765 \cdot 10^8$ CZK. Nejlepší výsledek, který je možné získat při použití strategie long strip, je ve výši $2,7528 \cdot 10^8$ CZK, což je o 2,68 mil. Kč více než v případě opční strategie long strangle. Opční strategie long strip má při všech počtech náhodných scénářů nižší směrodatnou odchylku než předešlá strategie long strangle. Tedy u zajištění opční strategií long strip je možné dosáhnout vyšší inkasované budoucí částky při nižším podstoupeném riziku, než je tomu u opční strategie long strangle.

Tab. 4.7 Parametry efektu při zajištění pomocí long strip v CZK

Charakteristiky	10^k scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$					
Minimum	$2,2791 \cdot 10^8$	$2,2768 \cdot 10^8$	$2,2766 \cdot 10^8$	$2,2766 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$
Maximum	$2,3958 \cdot 10^8$	$2,4810 \cdot 10^8$	$2,6358 \cdot 10^8$	$2,6184 \cdot 10^8$	$2,6766 \cdot 10^8$	$2,7528 \cdot 10^8$
Střední hodnota	$2,3309 \cdot 10^8$	$2,3304 \cdot 10^8$	$2,3321 \cdot 10^8$	$2,3311 \cdot 10^8$	$2,3312 \cdot 10^8$	$2,3312 \cdot 10^8$
Směrodatná odchylka	$3,9944 \cdot 10^6$	$4,4287 \cdot 10^6$	$4,6927 \cdot 10^6$	$4,4989 \cdot 10^6$	$4,5699 \cdot 10^6$	$4,5744 \cdot 10^6$
Negativní směrodatná odchylka	$2,6156 \cdot 10^6$	$2,6879 \cdot 10^6$	$2,7691 \cdot 10^6$	$2,8001 \cdot 10^6$	$2,8205 \cdot 10^6$	$2,8171 \cdot 10^6$
Medián	$2,3296 \cdot 10^8$	$2,3202 \cdot 10^8$	$2,3212 \cdot 10^8$	$2,3206 \cdot 10^8$	$2,3203 \cdot 10^8$	$2,3203 \cdot 10^8$

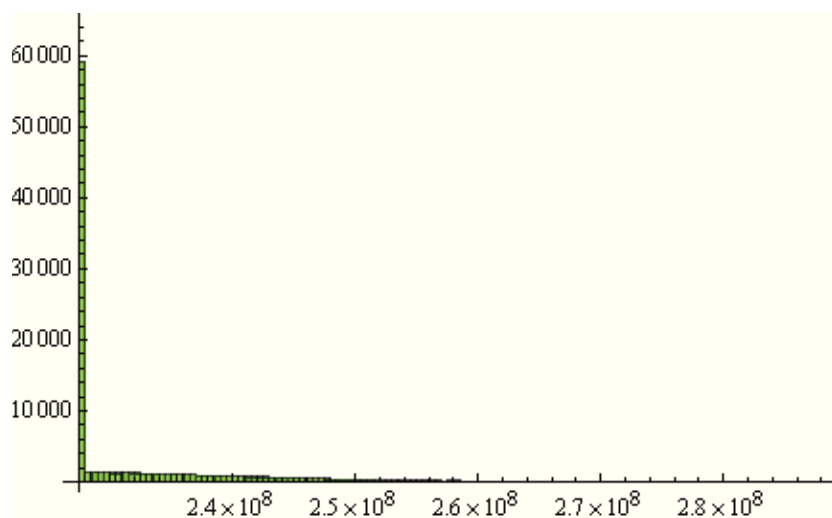
Long strap

Long strap je další variace opční strategie long straddle. Tato opční strategie se liší větším počtem nakoupených call opcí než put opcí. Na rozdíl od long strip zde nakupujeme jednu put opci a dvě call opce. Výsledný efekt z opční strategie long strap je dán následujícím vztahem,

$$\begin{aligned}
 \text{Efekt} = & S_T \cdot Q + VH_{put}^{long} \cdot 100000 \cdot q - 100000 \cdot p \cdot q \cdot e^{r_d \cdot \Delta t} + \\
 & + 2 \cdot VH_{call}^{long} \cdot 100000 \cdot q - 2 \cdot 100000 \cdot c \cdot q \cdot e^{r_d \cdot \Delta t} .
 \end{aligned} \quad (4.17)$$

Výsledný efekt opční strategie long strap pro 100 000 scénářů je zachycen v histogramu Obr. 4.9.

Obr. 4.9 Efekt při zajištění pomocí long strap



Společnost může nejvýše získat při použití této strategie $2,9909 \cdot 10^8$ CZK. Minimální výše, kterou by společnost inkasovala, je v hodnotě $2,2765 \cdot 10^8$ a je pro stejná pro všechny náhodné množství scénářů. CZK. Maximální částka, kterou může investor z této strategie získat je vysoká, ale zároveň investor při zvolení této opční strategie podstupuje vysoké riziko.

Tab. 4.8 Parametry efektu při zajištění pomocí long strap v CZK

Charakteristiky	10^k scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$					
Minimum	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$
Maximum	$2,4423 \cdot 10^8$	$2,5832 \cdot 10^8$	$2,8155 \cdot 10^8$	$2,7894 \cdot 10^8$	$2,8767 \cdot 10^8$	$2,9909 \cdot 10^8$
Střední hodnota	$2,3152 \cdot 10^8$	$2,3178 \cdot 10^8$	$2,3240 \cdot 10^8$	$2,3207 \cdot 10^8$	$2,3216 \cdot 10^8$	$2,3216 \cdot 10^8$
Směrodatná odchylka	$6,3451 \cdot 10^6$	$4,4482 \cdot 10^6$	$7,9180 \cdot 10^6$	$7,5131 \cdot 10^6$	$7,6301 \cdot 10^6$	$7,6372 \cdot 10^6$
Negativní směrodatná odchylka	$3,4844 \cdot 10^6$	$3,7769 \cdot 10^6$	$3,5917 \cdot 10^6$	$3,5346 \cdot 10^6$	$3,5548 \cdot 10^6$	$3,5493 \cdot 10^6$
Medián	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$	$2,2765 \cdot 10^8$

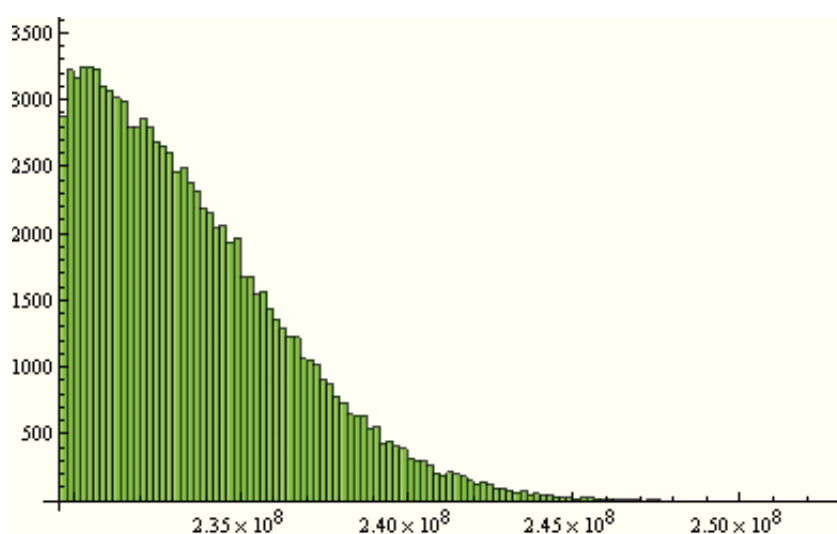
4.9 Zajištění měnového rizika short range forwardem

Short range forward je zajišťovací strategie s nulovými počátečními náklady složená z dlouhé pozice v put opci s realizační cenou X_1 a krátké pozice v call opci s realizační cenou X_2 . Výsledný efekt ze zajištění pomocí metody short range forward se stanoví dle následujícího vztahu,

$$Efekt = S_T \cdot Q + VH_{put}^{long} \cdot 100000 \cdot q_1 - 100000 \cdot p \cdot q_1 \cdot e^{r_d \cdot \Delta t} - \\ - VH_{call}^{short} \cdot 100000 \cdot q_2 - 100000 \cdot c \cdot q_2 \cdot e^{r_d \cdot \Delta t}, \quad (4.8)$$

kde VH_{put}^{long} je vnitřní hodnota long put opce, q_1 vyjadřuje počet nakoupených put opcí při nulových počátečních nákladech, VH_{call}^{short} znamená vnitřní hodnotu short call opce a q_2 je počet nakoupených call opcí při nulových počátečních nákladech. Celkový efekt z této zajišťovací strategie je uveden v histogramu Obr. 4.10 pro 100 000 scénářů.

Obr. 4.10 Efekt při zajištění pomocí short range forwardem



V Tab. 4. 9 jsou zachyceny základní charakteristiky pro zajištění short range forwardem pro různý počet scénářů. Nejlepší výsledek, na který může společnost dosáhnout, je ve výši $2,5487 \cdot 10^8$ CZK. Nejnižší částka, kterou by mohl podnik získat, je vyčíslena na $2,2964 \cdot 10^8$ CZK. Zajištění pomocí short range forwardem je méně rizikové než použití opčních strategií.

Tab. 4.9 Parametry při zajištění pomocí short range forwardem v CZK

Charakteristiky	10^k scénářů, $k = \langle 1, 2 \dots 6 \rangle$					
Minimum	$2,3012 \cdot 10^8$	$2,2968 \cdot 10^8$	$2,2964 \cdot 10^8$	$2,2964 \cdot 10^8$	$2,2964 \cdot 10^8$	$2,2964 \cdot 10^8$
Maximum	$2,3860 \cdot 10^8$	$2,4122 \cdot 10^8$	$2,4871 \cdot 10^8$	$2,4753 \cdot 10^8$	$2,5247 \cdot 10^8$	$2,5487 \cdot 10^8$
Střední hodnota	$2,3329 \cdot 10^8$	$2,3317 \cdot 10^8$	$2,3374 \cdot 10^8$	$2,3364 \cdot 10^8$	$2,3357 \cdot 10^8$	$2,3359 \cdot 10^8$
Směrodatná odchylka	$2,6784 \cdot 10^6$	$2,6286 \cdot 10^6$	$3,0522 \cdot 10^6$	$3,0326 \cdot 10^6$	$2,9769 \cdot 10^6$	$2,9782 \cdot 10^6$
Negativní směrodatná odchylka	$2,2958 \cdot 10^6$	$1,8598 \cdot 10^6$	$1,8216 \cdot 10^6$	$1,7749 \cdot 10^6$	$1,7947 \cdot 10^6$	$1,7967 \cdot 10^6$
Medián	$2,3234 \cdot 10^8$	$2,3263 \cdot 10^8$	$2,3321 \cdot 10^8$	$2,3297 \cdot 10^8$	$2,3297 \cdot 10^8$	$2,3299 \cdot 10^8$

4.10 Částečné zajištění

U částečného zajištění podnik zajišťuje devizovou pozici částečně (α) a zbytek pozice zůstane nezajištěn ($1 - \alpha$). Pro zajištění měnového rizika je využit měnový forward a put opce. V práci jsou použité následující strategie s využitím částečného zajištění:

- zajištění forwardem $\alpha = 80\%$, nezajištění $1 - \alpha$,
- zajištění forwardem $\alpha = 60\%$, nezajištění $1 - \alpha$,
- zajištění put opcí $\alpha = 80\%$, nezajištění $1 - \alpha$,
- zajištění put opcí $\alpha = 60\%$, nezajištění $1 - \alpha$.

Zajišťovací strategie jsou zvoleny, tak aby nezajištění nepřekročilo 50 % devizové pozice. Pokud by nezajištění bylo vyšší než 50 %, společnost by byla vystavena riziku vysoké ztráty v souvislosti s nepříznivým vývojem měnového kurzu CZK/EUR.

Částečné zajištění forwardem

Při použití částečného zajištění forwardem je část devizové pozice zajištěna měnovým forwardem a část zůstane nezajištěna. Celkový efekt z této strategie je určen podle následujícího vztahu,

$$Efekt = (X \cdot Q_1) + (S_T \cdot Q_2) \quad (4.9)$$

kde X znamená forwardový kurz, Q_1 je část devizové pozice zajištěná forwardem, S_T je nasimulovaný kurz CZK/EUR a Q_2 je nezajištěná pozice.

Částečné zajištění put opcí

Zde je část devizové pozice zajištěna pomocí put opce a část zůstane opět nezajištěna. Efekt je stanoven dle vzorce,

$$Efekt = S_T \cdot Q_1 + VH_{put}^{long} \cdot 100000 \cdot q_1 - 100000 \cdot p \cdot q_1 \cdot e^{r_d \cdot \Delta t} + S_T \cdot Q_2. \quad (4.10)$$

Histogramy výsledných efektů částečného zajištění pomocí forwardu a put opce je součástí přílohy č. 2.

4.11 Kombinace různých metod zajištění

V podniku je možné zajistit devizovou pozici také kombinací různých zajišťovacích metod uvedených výše. V práci jsou použity následující kombinace:

- forward $\alpha = 80 \%$, put opce $1 - \alpha$,
- forward $\alpha = 60 \%$, put opce $1 - \alpha$,
- forward $\alpha = 60 \%$, long straddle $1 - \alpha$,
- forward $\alpha = 60 \%$, long strangle $1 - \alpha$,
- forward $\alpha = 60 \%$, long strip $1 - \alpha$,
- forward $\alpha = 60 \%$, long strap $1 - \alpha$.

Kombinace zajišťovacích strategií jsou zvoleny tak, že vždy je použito zajištění měnovým forwardem. Měnový forward je vybrán z důvodu nulového rizika, společnost zná budoucí velikost inkasované částky.

Histogramy jednotlivých kombinací jsou součástí přílohy č. 3.

4.12 Zhodnocení jednotlivých použitých zajišťovacích strategií

V této části práce jsou porovnány použité strategie zajištění měnového rizika ve společnosti Škoda Transportation a.s. Metody zajištění jsou hodnoceny dle základních parametrů minima, maxima, střední hodnota, směrodatná odchylka a medián. Dále jsou zohledněny počáteční náklady jednotlivých strategií, postoj investora k riziku a možnost dosažení výnosu při daném riziku.

4.12.1 Zhodnocení zajišťovacích strategií dle zvolených kritérií

Zajišťovací strategie mohou být srovnány podle různých kritérií. V práci jsou vybrána následující kritéria srovnání hedgingových strategií:

- Minimum znamená nejnižší možnou částku, kterou by společnost mohla inkasovat v rámci určité strategie,
- Maximum je naopak nejvyšší možný výsledek v rámci dané zajišťovací strategie měnového rizika,
- Střední hodnota je průměrná hodnota náhodných výsledných efektů z použitých zajišťovacích strategií,
- Směrodatná odchylka vyjadřuje rizikovost jednotlivých strategií, s rostoucí směrodatnou odchylkou, se i zvyšuje rizikovost dané zajišťovací strategie,
- Negativní směrodatná odchylka, která bere v úvahu jen negativní odchylky od střední hodnoty.
- Medián rozděluje výsledné seřazené hodnoty dle velikosti na dvě stejně velké části.

Jednotlivé kritéria (minimum, maximum, střední hodnota, směrodatná odchylka, negativní směrodatná odchylka a medián) daných zajišťovacích strategií měnového rizika jsou shrnuty a seřazeny v Tab. 4.10. Všechny hodnoty vybraných kritérií jsou uvedeny v CZK.

Výsledné efekty ze zajištění dle jednotlivých strategií jsou v Tab. 4.10 uvedeny s počtem 1 000 000 náhodných scénářů. S rostoucím počtem simulovaných výsledných efektů jednotlivých strategií by se měla zvyšovat pravděpodobnost správnosti dosažených výsledků. Management společnosti se tak může lépe rozhodnout pro vhodnou metodu zajištění měnového rizika.

Tab. 4.10 Souhrnné hodnocení strategií dle vybraných kritérií

Strategie	Kritérium (v CZK)					
	Minimum	Maximum	Střední hodnota	Směrodatná odchylka	Negativní směrodatná odchylka	Medián
Pasivní	208 254 043	256 349 556	232 540 161	4 866 286	3 415 552	232 490 209
	18	6	15	16	17	9
Forward	233 499 000	233 499 000	233 499 000	0	0	233 499 000
	1	18	2	1	1	1
Put opce	231 550 829	254 401 493	233 054 542	2 546 601	1 185 686	231 550 829
	4	9	10	9	7	14
Long straddle	229 602 766	275 610 192	232 610 192	5 093 203	2 372 612	229 602 766
	10	2	14	17	14	17
Long strangle	223 161 985	272 598 039	232 535 682	4 761 905	3 002 752	232 139 895
	17	4	16	15	16	10
Long strip	227 654 707	275 275 114	233 121 958	4 574 429	2 817 045	232 026 096
	12	3	7	14	15	11
Long strap	227 654 702	299 085 320	232 155 800	7 637 159	3 549 254	227 654 702
	13	1	18	18	18	18
Short range forward	229 637 921	254 865 398	233 586 609	2 978 151	1 796 719	232 987 413
	9	8	1	11	12	5
forward 80%, nezajištění 20 %	229 049 761	238 384 910	233 305 700	972 195	682 003	233 296 725
	11	17	6	3	4	2
forward 60 %, nezajištění 40 %	224 600 630	243 270 928	233 112 509	1 944 391	1 368 002	233 094 558
	15	14	9	7	9	4
put opce 80 %, nezajištění 20 %	226 781 428	253 729 097	232 943 628	2 886 559	1 497 682	231 736 057
	14	10	12	10	11	13
put opce 60 %, nezajištění 40 %	223 370 027	255 766 000	232 849 280	3 316 961	1 931 938	231 929 122
	16	7	13	13	13	12
forward 80 %, put opce 20 %	233 109 279	238 293 692	233 408 578	507 406	236 146	233 109 279
	2	16	3	2	2	3
forward 60 %, put opce 40 %	232 719 666	243 088 493	233 318 265	1 015 412	471 859	232 719 666
	3	15	5	4	3	8
forward 60 %, long straddle 40 %	231 161 216	249 966 951	232 360 823	2 036 146	945 934	231 161 216
	5	13	17	8	5	15
forward 60 %, long strangle 40 %	230 564 129	250 577 600	233 117 618	1 910 503	1 204 209	232 956 424
	8	12	8	6	8	6
forward 60 %, long strip 40 %	231 161 216	250 625 103	233 344 621	1 828 989	1 012 849	232 907 001
	5	11	4	5	6	7
forward 60 %, long strap 40 %	231 161 216	260 181 036	232 961 387	3 054 581	1 419 368	231 161 216
	5	5	11	12	10	15

U kritéria minima společnost zajímá nejvyšší dosažený výsledný efekt, který je rozhodující pro výběr zajišťovací strategie. U tohoto parametru bylo dosaženo nejlepšího výsledku u metody zajištění forwardem, kdy by společnost inkasovala 233 499 000 CZK, což

je nejvíce ze všech počítaných strategií. Jako nejhorší se všech se ukázala situace, kdy by společnost nepodnikla žádné kroky k zajištění a v tom případě by vyinkasovala částku 208 254 043 CZK, což je o 25 244 957 CZK nižší než v případě zajištění forwardem.

Dalším kritériem, podle kterého se společnost může rozhodnout pro metodu zajištění, je maximální hodnota. Není vhodné se spoléhat jenom na tento parametr, protože u nejlepšího výsledku může být dosaženo vysokého rizika nebo vysoké počáteční náklady. Nejlepších výsledků bylo dosaženo u všech opčních strategií. Maximální hodnota výsledného efektu je dosažena u opční strategie long strap a to ve výši 299 085 320 CZK. Naopak nejnižší maximální hodnota je zjištěna u zajištění pomocí forwardu a to 233 499 000 CZK.

Jednotlivé výsledky se u parametru střední hodnoty příliš neliší. Nejvyššího výsledku kritéria střední hodnoty je dosaženo u zajišťovací metody short range forward a to ve výši 233 586 609 CZK. Nejnižší střední hodnota byla zjištěna u opční strategie long strap a to v hodnotě 232 155 800 CZK.

Další parametr směrodatná odchylka vyjadřuje rizikovost jednotlivých zajišťovacích strategií. Nejnižší hodnota tohoto kritéria je u zajištění forwardem, kdy se směrodatná odchylka rovná nule, při zvolení této strategie společnost nepodstupuje žádné riziko. Mezi nejvíce rizikové zajišťovací strategie můžeme zařadit opční strategie, u kterých se vychází z předpokladu výrazné změny devizového kurzu. Jestliže nedojde k výrazné změně kurzu, použití opčních strategií se společnosti nevyplatí. Nejvyšší směrodatná odchylka byla zjištěna u opční strategie long strap v hodnotě 7 637 159 CZK. Společnost by také byla vystavena vysokému riziku při nezajištění, které je ve výši 4 866 286 CZK.

Negativní směrodatná odchylka bere v úvahu jen negativní odchylky od střední hodnoty. Nejnižší hodnoty je dosaženo u měnového forwardu, který má nulovou negativní směrodatnou odchylku. Naopak nejvyšší hodnoty tohoto kritéria jsou u opční strategie long strap a nezajištění.

U parametru medián bylo nejvyšší hodnoty dosaženo u metody zajištění forwardem, konkrétně 233 499 000 CZK. Naopak nejhorší výsledek byl získán u opčních strategií long straddle a long strap.

Pokud vezmeme v úvahu všechna kritéria a přiřadíme jim stejnou váhu, pak lze za nejlepší metodu zajištění měnového rizika pro společnost označit zajištění forwardem a také kombinace forwardu a put opce. Jako nejhorší metoda pro zajištění byla zjištěna opční strategie long strap a také nezajištění.

4.12.2 Zhodnocení zajišťovacích strategií dle počátečních nákladů

Při rozhodování společnosti, kterou zajišťovací strategii zvolit, je důležité vzít v úvahu počáteční náklady zajišťovacích strategií. V Tab. 4.11 jsou uvedeny počáteční náklady, které musejí být vynaloženy u jednotlivých metod zajištění.

Tab. 4.11 Počáteční náklady jednotlivých strategií

Strategie	Počáteční náklady v CZK
Nezajištění	0
Forward	0
Put opce	1 947 605
Long straddle	3 895 210
Long strangle	331 840
Long strip	5 842 815
Long strap	5 842 815
Short range forward	0

V případě, že se společnost rozhodne pro nezajištění, zajištění forwardem nebo short range forwardem, neplatí žádné počáteční náklady. Naopak u zajištění opcemi a opčními strategiemi je nutné uhradit opční prémii. Z tohoto pohledu mezi nejdražší strategie patří opční strategie long strip a long strap.

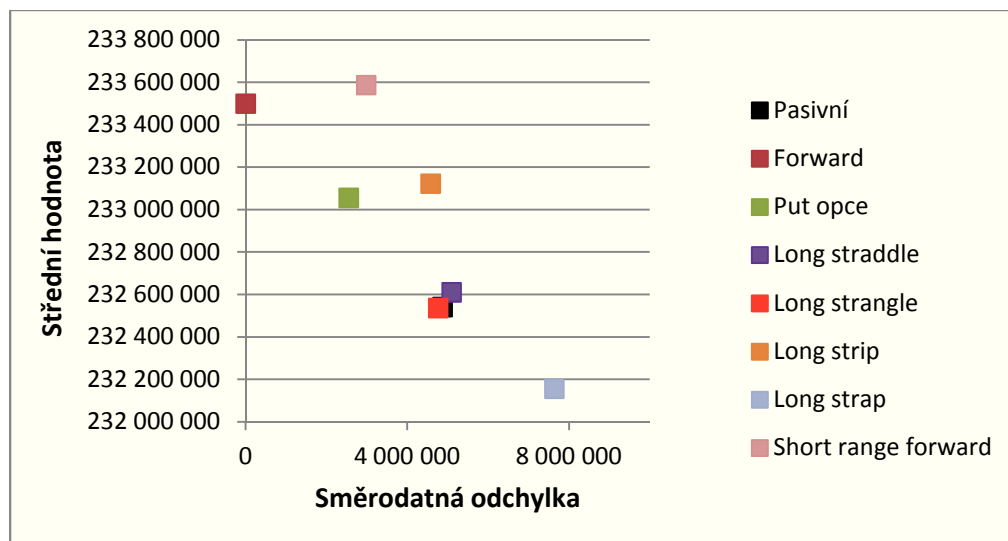
4.12.3 Zhodnocení zajišťovacích strategií dle postoje investora k riziku

Výběr vhodné metody zajištění měnového rizika je také ovlivněn postojem investora k riziku. Rozlišujeme investory averzní k riziku, preferující riziko a rizikově neutrální. V případě, že je společnost averzní k riziku, zvolí pro zajištění měnový forward. U tohoto zajištění je předem dohodnutý forwardový kurz a společnost tak zná výši inkasované částky v budoucnu. Pokud společnost preferuje riziko, je ochotna podstoupit riziko. Pro zajištění spíše využije opčních strategií, u kterých je možné dosáhnout nejvyšší hodnoty výsledného efektu, ale zároveň společnost podstupuje nejvyšší riziko. Nejvyšší hodnoty a současně nejvyššího rizika je dosaženo u opční strategie long strap.

4.12.4 Zhodnocení zajišťovacích strategií dle vztahu výnos a riziko

Při volbě zajišťovací strategie v případě, že se společnost rozhoduje podle vztahu výnos a riziko, je nejlepší metoda zajištění, ta která má nejvyšší výnos při co nejnižším riziku. Výnos je určen střední hodnotou a riziko směrodatnou odchylkou. Vzájemné kombinace výnosu a rizika jednotlivých zajišťovacích strategií jsou zobrazeny na Obr. 4.11.

Obr. 4.11 Zhodnocení strategií dle vztahu výnos a riziko

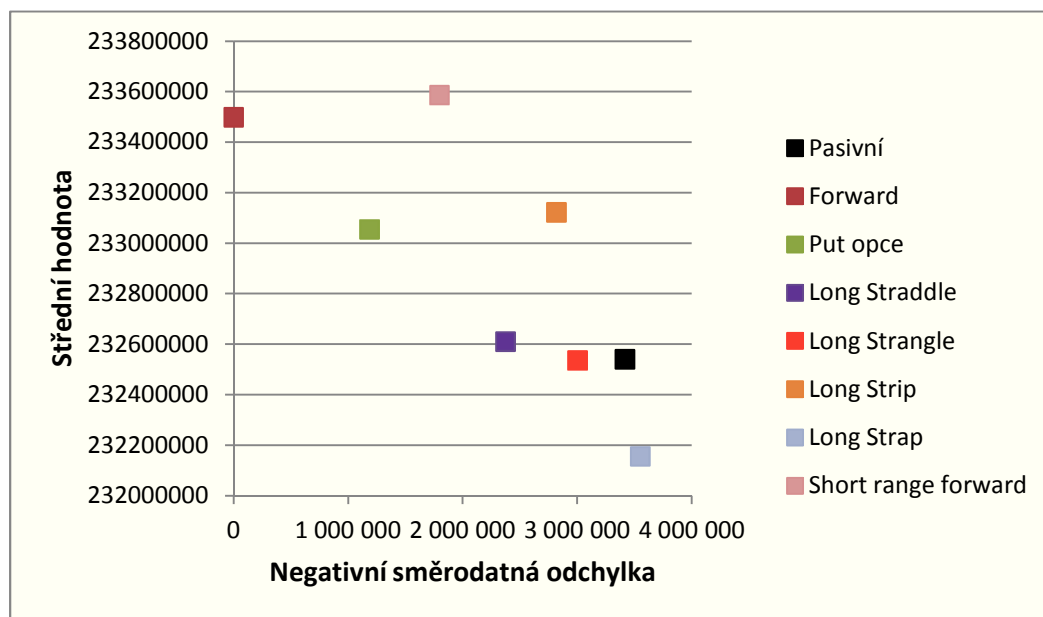


Nejlepší kombinace výnosu a rizika bylo dosaženo u měnového forwardu, kdy je směrodatná odchylka rovna nule a společnost v budoucnu inkasuje částku rovnou střední hodnotě. Dále je dobrých výsledků dosaženo u zajištění short range forwardem a put opcí. Naopak jako nejhorší kombinace výnosu a rizika byla zjištěna u opčních strategií a nezajištění.

Dále dobrých výsledků je také dosaženo u kombinovaného zajištění při použití měnového forwardu a put opce.

Na Obr. 4. 12 je zobrazena kombinace výnosu a rizika, které je určeno negativní směrodatnou odchylkou.

Obr. 4.12 Zhodnocení strategií dle kombinace výnosu a negativního rizika



Nejlepší kombinace výnosu a negativního rizika je dosaženo u měnového forwardu, který má nulovou negativní směrodatnou odchylku a společnost tak nepodstupuje žádné riziko. Nejhoršího výsledku je dosaženo u opčních strategií a nezajištění.

4.12.5 Zhodnocení zajišťovacích strategií při zohlednění všech kritérií

Při rozhodování o volbě zajišťovací strategie je nutné vzít v úvahu všechna kritéria a následně vybrat pro společnost nejvhodnější metodu zajištění. Cílem společnosti je zajistit budoucí peněžní toky proti změnám devizového kurzu, nikoliv dosažení zisku.

Na základě dosažených výsledků je pro vybranou společnost nejlepší metodou zajištění použití měnového forwardu, který má nulové riziko, nulové počáteční náklady a vysokou střední hodnotu. Dalšími dobrými metodami zajištění jsou pro společnost short range forward a kombinace měnového forwardu a put opce.

Naopak nejhorší výsledků bylo dosaženo u opční strategie long strap, u které byly zjištěny nejvyšší počáteční náklady, směrodatná odchylka i střední hodnota ze všech počítaných strategií.

Společnost by se měla zajistit proti měnovému riziku, protože pasivní strategie nedosáhla uspokojivých výsledků. Nezajištění dosahuje v porovnání s forwardem nízké střední hodnoty a vysoké směrodatné odchylky.

5 Závěr

Podniky, které provádějí své aktivity na mezinárodních trzích, jsou vystaveny volatilitě měnových kurzů a čelí tak měnovému riziku. Zajištění měnového rizika snižuje nepříznivý dopad na peněžní toky společnosti v souvislosti se změnou měnového kurzu. Metod pro zajištění měnového rizika existuje celá řada, nejvíce využívanou metodou ve společnostech je zajištění měnového rizika pomocí finančních derivátů.

Cílem diplomové práce bylo provést zajištění měnového rizika ve vybrané společnosti Škoda Transportation a.s. pomocí zvolených metod zajištění a zhodnotit výsledné efekty jednotlivých zajišťovacích strategií podle stanovených kritérií.

Diplomová práce byla rozdělena do pěti kapitol. První a pátá kapitola byly věnovány úvodu a závěru. Druhá a třetí kapitola byla věnována teoretickému vymezení zajištění měnového rizika v podniku. Ve čtvrté kapitole byly aplikovány a zhodnoceny jednotlivé vybrané metody zajištění měnového rizika ve vybraném podniku.

Ve druhé kapitole práce byl definován pojem a typy finančního rizika. Následně byl charakterizován hedging finančních rizik a jeho druhy. Dále byly popsány základní druhy finančních derivátů, a to forwardy, futures, swapy a opce. Na konci kapitoly byly teoreticky vymezeny náhodné procesy finančních aktiv.

V další části byly vymezeny pojmy měnové riziko, devizová pozice a měnová expozice. Dále byly popsány metody zajištění měnového rizika a oceňování měnových derivátů. V poslední části kapitoly byly charakterizovány jednotlivé hedgingové strategie, které budou použity v praktické části.

V praktické části práce byly aplikovány teoretické poznatky z předcházejících kapitol. Na začátku kapitoly byla představena vybraná společnost Škoda Transportation a.s. Dále byly z historické časové řady určeny základní parametry, které byly využity pro simulaci náhodného vývoje měnového kurzu CZK/EUR pomocí metody Monte Carlo. Následně byly vybrané finanční deriváty oceněny a určeny efekty z jednotlivých zajišťovacích strategií (nezajištění, měnový forward, put opce, opční strategie, short range forward). Na závěr kapitoly byly jednotlivé strategie porovnány dle stanovených kritérií, dle počátečních nákladů, dle postoje investora k riziku a dle vztahu výnos a riziko. Všechny výpočty byly provedeny v programu Wolfram mathematica.

Při porovnání zvolených zajišťovacích strategií dle minima, maxima, střední hodnoty, směrodatné odchylky a mediánu dosáhlo nejlepšího výsledku zajištění pomocí měnového forwardu. Zhodnocení z hlediska výše počátečních nákladů vyšly nejlépe zajišťovací strategie, které mají nulové počáteční náklady a těmi jsou měnový forward a short range forward. Při volbě strategie dle postoje investora k riziku by společnost averzní k riziku zvolila měnový forward, který má nulové riziko. Společnost preferující riziko by se rozhodla pro některou z opčních strategií, u kterých by společnost za vyšší podstoupené riziko inkasovala vyšší částky. Opční strategie jsou používány při očekávání výrazné změny měnového kurzu. Podle vztahu výnos a riziko byla nejlepší varianta dosažena u zajištění měnovým forwardem.

Při zohlednění všech kritérií je pro vybranou společnost Škoda Transportation a.s. nejvhodnější zvolit zajištění pomocí měnového forwardu. Dalšími vhodnými metodami zajištění jsou short range forward a kombinace měnového forwardu a put opce.

V diplomové práci byly použity základní a nejrozšířenější metody zajištění měnového rizika. Strategií pro zajištění měnového rizika je celá řada, kromě zvolených strategií je možné provést zajištění jinými exotickými opcemi nebo opčními strategiemi v podniku.

Seznam použité literatury

Knihy

- [1] AMBROŽ, Luděk. *Oceňování opcí*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2002, xvi, 313 s. ISBN 80-717-9531-3.
- [2] DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3., rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2010, 225 s. ISBN 978-80-86929-68-2.
- [3] DUBOFSKY, David A and Thomas W MILLER. *Derivatives: valuation and risk management*. New York: Oxford University Press, 2003, xxv, 646 p. ISBN 0195114701
- [4] DURČÁKOVÁ, Jaroslava a Martin MANDEL. *Mezinárodní finance*. 2. dopl. vyd. Praha: Management Press, 2003, 394 s. ISBN 80-7261-090-2.
- [5] DVOŘÁK, Petr. *Deriváty*. Vyd. 2., přeprac. V Praze: Oeconomica, 297 s. ISBN 978-80-245-1435-2.
- [6] HULL, John C. *Options, futures and other derivatives*. 7th ed. Upper Saddle River, N.J: Pearson Prentice Hall, 2009. ISBN 01-350-0994-4.
- [7] JÍLEK, Josef. *Finanční a komoditní deriváty*. 1. vyd. Praha: Grada, 2002, 624 s. ISBN 80-247-0342-4.
- [8] JÍLEK, Josef. *Finanční rizika*. 1. vyd. Praha: Grada, 635 s. ISBN 80-716-9579-3.
- [9] KNIGHT, John and Stephen Satchell. *Forecasting Volatility in the Financial Markets*. 3rd ed. Burlington: Elsevier, 2007. ISBN 9780080471426.
- [10] POLOUČEK, Stanislav. *Peníze, banky, finanční trhy*. Vyd. 1. Praha: C.H. Beck, 2009, xviii, 414 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7400-152-9.
- [11] REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2014, 760 s. Partners. ISBN 978-80-247-3671-6.

- [12] STULZ, Rene. *Risk management and derivatives*. 1st ed. Mason, OH: Thomson/South-Western, 2002, p. ISBN 0538861010.
- [13] TICHÝ, Tomáš. *Finanční deriváty: typologie finančních derivátů, podkladové procesy, oceňovací modely*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská. Technická univerzita, 162 s-. ISBN 80-248-1180-4.
- [14] ZMEŠKAL, Zdeněk, Dana DLUHOŠOVÁ a Tomáš TICHÝ. *Finanční modely: koncepty, metody, aplikace*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, viii, 267 s. ISBN 978-80-86929-91-0.
- [15] ZMEŠKAL, Zdeněk, Miroslav ČULÍK a Tomáš TICHÝ. *Finanční rozhodování za rizika: sbírka řešených příkladů*. 3., upr. a dopl. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2011, 188 s. ISBN 978-80-248-2505-2.

Internetové zdroje

- [1] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA: Vybrané devizové kurzy. [online]. [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/financni_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/vybrane_form.jsp
- [2] GLOBAL-RATES.COM: 1 month Euribor interest rate. [online]. [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <http://www.global-rates.com/interest-rates/euribor/euribor-interest-1-month.aspx>
- [3] VÝROČNÍ ZPRÁVA: Škoda Transportation a.s. [online]. [cit. 2015-04-08]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/vypis-sl-firma?subjektId=214610>

Seznam zkratek

a.s.	akciová společnost
ATM	at the money (na penězích)
CZK	česká koruna
ČNB	Česká národní banka
EUR	měna Euro
ITM	in the money (v penězích)
Obr.	obrázek
OTC	mimoburzovní trh
OTM	out of the money (mimo peníze)
Tab.	tabulka

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- беру на vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 25. dubna 2015

.....
Petra Zajíčková

Seznam příloh

Příloha č. 1: Vývoj měnového kurzu CZK/EUR (1. 6. 2007 – 30. 5. 2014)

Příloha č. 2: Histogramy částečného zajištění devizové pozice

Příloha č. 3: Histogramy kombinací různých zajišťovacích metod

Příloha č.1: Vývoj měnového kurzu CZK/EUR
Příloha 1/1

Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz
01.06.2007	28,285	08.08.2007	28,18	12.10.2007	27,48	17.12.2007	26,37	25.02.2008	24,99
04.06.2007	28,315	09.08.2007	28,11	15.10.2007	27,52	18.12.2007	26,35	26.02.2008	25,02
05.06.2007	28,4	10.08.2007	28,05	16.10.2007	27,525	19.12.2007	26,3	27.02.2008	25,045
06.06.2007	28,43	13.08.2007	28,04	17.10.2007	27,45	20.12.2007	26,36	28.02.2008	25,145
07.06.2007	28,41	14.08.2007	27,975	18.10.2007	27,455	21.12.2007	26,445	29.02.2008	25,22
08.06.2007	28,42	15.08.2007	27,925	19.10.2007	27,24	27.12.2007	26,605	03.03.2008	25,07
11.06.2007	28,445	16.08.2007	27,505	22.10.2007	27,21	28.12.2007	26,58	04.03.2008	24,915
12.06.2007	28,46	17.08.2007	27,665	23.10.2007	27,19	31.12.2007	26,62	05.03.2008	25,05
13.06.2007	28,52	20.08.2007	27,7	24.10.2007	27,185	02.01.2008	26,36	06.03.2008	25,13
14.06.2007	28,6	21.08.2007	27,67	25.10.2007	27,115	03.01.2008	26,17	07.03.2008	25,16
15.06.2007	28,585	22.08.2007	27,745	26.10.2007	26,96	04.01.2008	26,13	10.03.2008	25,04
18.06.2007	28,6	23.08.2007	27,73	29.10.2007	26,93	07.01.2008	26,14	11.03.2008	25,13
19.06.2007	28,595	24.08.2007	27,695	30.10.2007	26,865	08.01.2008	26,125	12.03.2008	25,065
20.06.2007	28,73	27.08.2007	27,805	31.10.2007	26,97	09.01.2008	25,99	13.03.2008	25,12
21.06.2007	28,605	28.08.2007	27,715	01.11.2007	27,025	10.01.2008	25,855	14.03.2008	25,035
22.06.2007	28,65	29.08.2007	27,63	02.11.2007	26,94	11.01.2008	25,91	17.03.2008	25,02
25.06.2007	28,72	30.08.2007	27,6	05.11.2007	26,97	14.01.2008	25,87	18.03.2008	25,255
26.06.2007	28,695	31.08.2007	27,725	06.11.2007	26,95	15.01.2008	25,895	19.03.2008	25,46
27.06.2007	28,64	03.09.2007	27,665	07.11.2007	26,93	16.01.2008	26,05	20.03.2008	25,495
28.06.2007	28,63	04.09.2007	27,645	08.11.2007	26,895	17.01.2008	26,13	21.03.2008	25,445
29.06.2007	28,715	05.09.2007	27,635	09.11.2007	26,73	18.01.2008	26,125	25.03.2008	25,455
02.07.2007	28,74	06.09.2007	27,6	12.11.2007	26,645	21.01.2008	26,32	26.03.2008	25,6
03.07.2007	28,775	07.09.2007	27,625	13.11.2007	26,69	22.01.2008	26,205	27.03.2008	25,38
04.07.2007	28,7	10.09.2007	27,595	14.11.2007	26,69	23.01.2008	26,07	28.03.2008	25,25
09.07.2007	28,675	11.09.2007	27,625	15.11.2007	26,62	24.01.2008	25,98	31.03.2008	25,335
10.07.2007	28,63	12.09.2007	27,515	16.11.2007	26,66	25.01.2008	25,91	01.04.2008	25,185
11.07.2007	28,475	13.09.2007	27,48	19.11.2007	26,695	28.01.2008	25,89	02.04.2008	25,07
12.07.2007	28,35	14.09.2007	27,51	20.11.2007	26,69	29.01.2008	25,905	03.04.2008	24,955
13.07.2007	28,315	17.09.2007	27,5	21.11.2007	26,775	30.01.2008	26,02	04.04.2008	25,045
16.07.2007	28,2	18.09.2007	27,495	22.11.2007	26,765	31.01.2008	26,07	07.04.2008	25,02
17.07.2007	28,275	19.09.2007	27,675	23.11.2007	26,755	01.02.2008	25,865	08.04.2008	24,985
18.07.2007	28,245	20.09.2007	27,485	26.11.2007	26,76	04.02.2008	25,75	09.04.2008	25,105
19.07.2007	28,275	21.09.2007	27,52	27.11.2007	26,76	05.02.2008	25,67	10.04.2008	25,145
20.07.2007	28,255	24.09.2007	27,57	28.11.2007	26,49	06.02.2008	25,625	11.04.2008	25,015
23.07.2007	28,19	25.09.2007	27,555	29.11.2007	26,38	07.02.2008	25,625	14.04.2008	24,94
24.07.2007	28,18	26.09.2007	27,59	30.11.2007	26,26	08.02.2008	25,66	15.04.2008	24,82
25.07.2007	28,115	27.09.2007	27,605	03.12.2007	26,24	11.02.2008	25,65	16.04.2008	24,85
26.07.2007	28,125	01.10.2007	27,54	04.12.2007	26,29	12.02.2008	25,61	17.04.2008	24,98
27.07.2007	28,025	02.10.2007	27,495	05.12.2007	26,23	13.02.2008	25,48	18.04.2008	25,12
30.07.2007	28,025	03.10.2007	27,59	06.12.2007	26,12	14.02.2008	25,34	21.04.2008	25,09
31.07.2007	28,035	04.10.2007	27,53	07.12.2007	26,16	15.02.2008	25,225	22.04.2008	25,06
01.08.2007	28	05.10.2007	27,53	10.12.2007	26	18.02.2008	25,235	23.04.2008	25,07
02.08.2007	28,01	08.10.2007	27,515	11.12.2007	26,04	19.02.2008	25,315	24.04.2008	25,13
03.08.2007	28,04	09.10.2007	27,485	12.12.2007	26,04	20.02.2008	25,305	25.04.2008	25,255
06.08.2007	28,065	10.10.2007	27,48	13.12.2007	26,245	21.02.2008	25,09	28.04.2008	25,165
07.08.2007	28,145	11.10.2007	27,47	14.12.2007	26,41	22.02.2008	25,04	29.04.2008	25,25

Příloha 1/2

Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz
30.04.2008	25,21	07.07.2008	23,55	09.09.2008	24,77	13.11.2008	25,28	23.01.2009	28,105
02.05.2008	25,26	08.07.2008	23,605	10.09.2008	24,85	14.11.2008	25,365	26.01.2009	27,7
05.05.2008	25,23	09.07.2008	23,49	11.09.2008	24,63	18.11.2008	25,695	27.01.2009	27,645
06.05.2008	25,175	10.07.2008	23,465	12.09.2008	24,43	19.11.2008	25,72	28.01.2009	27,36
07.05.2008	25,14	11.07.2008	23,515	15.09.2008	24,3	20.11.2008	25,635	29.01.2009	27,47
09.05.2008	25,145	14.07.2008	23,305	16.09.2008	24,07	21.11.2008	25,7	30.01.2009	27,87
12.05.2008	24,95	15.07.2008	23,375	17.09.2008	23,99	24.11.2008	25,38	02.02.2009	28,13
13.05.2008	24,935	16.07.2008	23,22	18.09.2008	23,965	25.11.2008	25,45	03.02.2009	28,41
14.05.2008	25,025	17.07.2008	23,14	19.09.2008	24,25	26.11.2008	25,08	04.02.2009	28,37
15.05.2008	25,04	18.07.2008	23,065	22.09.2008	24,075	27.11.2008	25,17	05.02.2009	28,25
16.05.2008	24,975	21.07.2008	22,97	23.09.2008	24,14	28.11.2008	25,21	06.02.2009	28,03
19.05.2008	25,06	22.07.2008	23,015	24.09.2008	24,35	01.12.2008	25,61	09.02.2009	27,765
20.05.2008	25,07	23.07.2008	23,76	25.09.2008	24,43	02.12.2008	25,685	10.02.2009	28,01
21.05.2008	25,09	24.07.2008	23,585	26.09.2008	24,425	03.12.2008	25,65	11.02.2009	28,59
22.05.2008	25,145	25.07.2008	23,595	29.09.2008	24,605	04.12.2008	25,72	12.02.2009	28,62
23.05.2008	25,1	28.07.2008	23,695	30.09.2008	24,665	05.12.2008	25,765	13.02.2009	28,58
26.05.2008	25,085	29.07.2008	23,72	01.10.2008	24,51	08.12.2008	25,71	16.02.2009	29,135
27.05.2008	25,15	30.07.2008	23,94	02.10.2008	24,75	09.12.2008	25,75	17.02.2009	29,47
28.05.2008	25,23	31.07.2008	23,95	03.10.2008	24,79	10.12.2008	25,9	18.02.2009	28,85
29.05.2008	25,06	01.08.2008	24	06.10.2008	24,675	11.12.2008	25,97	19.02.2009	28,595
30.05.2008	25,09	04.08.2008	23,99	07.10.2008	24,475	12.12.2008	26	20.02.2009	28,81
02.06.2008	25,02	05.08.2008	23,925	08.10.2008	24,55	15.12.2008	26,155	23.02.2009	28,45
03.06.2008	24,84	06.08.2008	23,98	09.10.2008	24,68	16.12.2008	26,375	24.02.2009	28,34
04.06.2008	24,67	07.08.2008	24,11	10.10.2008	24,935	17.12.2008	26,25	25.02.2009	28,35
05.06.2008	24,57	08.08.2008	24,21	13.10.2008	24,655	18.12.2008	26,56	26.02.2009	28,29
06.06.2008	24,585	11.08.2008	24,095	14.10.2008	24,61	19.12.2008	26,3	27.02.2009	28,125
09.06.2008	24,655	12.08.2008	23,955	15.10.2008	24,76	22.12.2008	26,37	02.03.2009	28,3
10.06.2008	24,43	13.08.2008	23,94	16.10.2008	24,82	23.12.2008	26,315	03.03.2009	27,955
11.06.2008	24,385	14.08.2008	24,345	17.10.2008	25,23	29.12.2008	26,465	04.03.2009	27,71
12.06.2008	24,32	15.08.2008	24,485	20.10.2008	25	30.12.2008	26,63	05.03.2009	27,745
13.06.2008	24,195	18.08.2008	24,52	21.10.2008	25,315	31.12.2008	26,93	06.03.2009	28,05
16.06.2008	24,21	19.08.2008	24,395	22.10.2008	25,485	02.01.2009	26,83	09.03.2009	27,64
17.06.2008	24,195	20.08.2008	24,41	23.10.2008	25,8	05.01.2009	26,76	10.03.2009	27,215
18.06.2008	24	21.08.2008	24,38	24.10.2008	25	06.01.2009	26,405	11.03.2009	26,96
19.06.2008	24,11	22.08.2008	24,37	27.10.2008	24,68	07.01.2009	26,12	12.03.2009	27,02
20.06.2008	24,165	25.08.2008	24,4	29.10.2008	23,875	08.01.2009	26,19	13.03.2009	26,59
23.06.2008	24,125	26.08.2008	24,525	30.10.2008	24,48	09.01.2009	26,48	16.03.2009	26,525
24.06.2008	24,075	27.08.2008	24,535	31.10.2008	24,23	12.01.2009	26,58	17.03.2009	26,5
25.06.2008	24,07	28.08.2008	24,7	03.11.2008	24,29	13.01.2009	26,76	18.03.2009	26,99
26.06.2008	24,085	29.08.2008	24,735	04.11.2008	24,16	14.01.2009	26,93	19.03.2009	26,785
27.06.2008	24	01.09.2008	24,8	05.11.2008	24,31	15.01.2009	27,3	20.03.2009	26,625
30.06.2008	23,895	02.09.2008	24,85	06.11.2008	24,89	16.01.2009	27,16	23.03.2009	26,825
01.07.2008	23,825	03.09.2008	24,8	07.11.2008	25,11	19.01.2009	27,7	24.03.2009	27,02
02.07.2008	23,865	04.09.2008	24,785	10.11.2008	25,27	20.01.2009	27,905	25.03.2009	27,295
03.07.2008	23,815	05.09.2008	24,815	11.11.2008	25,34	21.01.2009	27,585	26.03.2009	27,23
04.07.2008	23,695	08.09.2008	24,94	12.11.2008	25,415	22.01.2009	27,69	27.03.2009	27,21

Příloha 1/3

Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz
30.03.2009	27,47	05.06.2009	27,02	11.08.2009	25,78	15.10.2009	25,875	22.12.2009	26,265
31.03.2009	27,38	08.06.2009	27	12.08.2009	25,775	16.10.2009	25,775	23.12.2009	26,4
01.04.2009	27,15	09.06.2009	26,78	13.08.2009	25,74	19.10.2009	25,785	28.12.2009	26,42
02.04.2009	26,89	10.06.2009	26,74	14.08.2009	25,735	20.10.2009	25,72	29.12.2009	26,41
03.04.2009	26,6	11.06.2009	26,745	17.08.2009	25,785	21.10.2009	25,88	30.12.2009	26,4
06.04.2009	26,56	12.06.2009	26,65	18.08.2009	25,56	22.10.2009	25,92	31.12.2009	26,465
07.04.2009	26,575	15.06.2009	26,845	19.08.2009	25,71	23.10.2009	25,9	04.01.2010	26,3
08.04.2009	26,585	16.06.2009	26,78	20.08.2009	25,585	26.10.2009	25,895	05.01.2010	26,23
09.04.2009	26,51	17.06.2009	26,69	21.08.2009	25,48	27.10.2009	26,08	06.01.2010	26,345
10.04.2009	26,435	18.06.2009	26,64	24.08.2009	25,445	29.10.2009	26,48	07.01.2010	26,37
14.04.2009	26,58	19.06.2009	26,365	25.08.2009	25,355	30.10.2009	26,465	08.01.2010	26,315
15.04.2009	26,88	22.06.2009	26,015	26.08.2009	25,405	02.11.2009	26,46	11.01.2010	26,195
16.04.2009	26,92	23.06.2009	26,22	27.08.2009	25,41	03.11.2009	26,295	12.01.2010	26,265
17.04.2009	26,8	24.06.2009	26,165	28.08.2009	25,42	04.11.2009	26,085	13.01.2010	26,165
20.04.2009	27,01	25.06.2009	26,08	31.08.2009	25,38	05.11.2009	25,87	14.01.2010	26,045
21.04.2009	27,03	26.06.2009	26	01.09.2009	25,57	06.11.2009	25,68	15.01.2010	25,935
22.04.2009	27,075	29.06.2009	26,02	02.09.2009	25,68	09.11.2009	25,58	18.01.2010	25,895
23.04.2009	26,84	30.06.2009	25,89	03.09.2009	25,615	10.11.2009	25,525	19.01.2010	25,905
24.04.2009	26,725	01.07.2009	25,775	04.09.2009	25,55	11.11.2009	25,39	20.01.2010	25,89
27.04.2009	26,64	02.07.2009	25,78	07.09.2009	25,49	12.11.2009	25,51	21.01.2010	25,98
28.04.2009	26,73	03.07.2009	25,85	08.09.2009	25,47	13.11.2009	25,53	22.01.2010	26,185
29.04.2009	26,715	07.07.2009	25,885	09.09.2009	25,525	16.11.2009	25,5	25.01.2010	26,01
30.04.2009	26,71	08.07.2009	26,045	10.09.2009	25,5	18.11.2009	25,445	26.01.2010	26,1
04.05.2009	26,64	09.07.2009	25,935	11.09.2009	25,485	19.11.2009	25,59	27.01.2010	26,115
05.05.2009	26,48	10.07.2009	26,02	14.09.2009	25,455	20.11.2009	25,885	28.01.2010	26,235
06.05.2009	26,8	13.07.2009	26,03	15.09.2009	25,33	23.11.2009	25,84	29.01.2010	26,23
07.05.2009	26,465	14.07.2009	26,015	16.09.2009	25,24	24.11.2009	25,89	01.02.2010	26,065
11.05.2009	26,76	15.07.2009	25,89	17.09.2009	25,095	25.11.2009	25,97	02.02.2010	26
12.05.2009	26,755	16.07.2009	25,865	18.09.2009	25,085	26.11.2009	26,185	03.02.2010	26,025
13.05.2009	26,78	17.07.2009	25,935	21.09.2009	25,165	27.11.2009	26,185	04.02.2010	26,12
14.05.2009	26,94	20.07.2009	25,84	22.09.2009	25,155	30.11.2009	26,13	05.02.2010	26,18
15.05.2009	27,025	21.07.2009	25,815	23.09.2009	25,24	01.12.2009	25,955	08.02.2010	26,16
18.05.2009	26,9	22.07.2009	25,82	24.09.2009	25,155	02.12.2009	25,985	09.02.2010	26,095
19.05.2009	26,685	23.07.2009	25,625	25.09.2009	25,18	03.12.2009	25,82	10.02.2010	26,105
20.05.2009	26,625	24.07.2009	25,475	29.09.2009	25,18	04.12.2009	25,84	11.02.2010	26,01
21.05.2009	26,73	27.07.2009	25,515	30.09.2009	25,165	07.12.2009	25,715	12.02.2010	26,02
22.05.2009	26,71	28.07.2009	25,5	01.10.2009	25,41	08.12.2009	25,75	15.02.2010	26
25.05.2009	26,7	29.07.2009	25,54	02.10.2009	25,45	09.12.2009	25,75	16.02.2010	26,02
26.05.2009	26,705	30.07.2009	25,585	05.10.2009	25,455	10.12.2009	25,72	17.02.2010	25,925
27.05.2009	26,73	31.07.2009	25,575	06.10.2009	25,54	11.12.2009	25,73	18.02.2010	25,715
28.05.2009	26,76	03.08.2009	25,69	07.10.2009	25,685	14.12.2009	25,74	19.02.2010	25,76
29.05.2009	26,83	04.08.2009	25,875	08.10.2009	25,765	15.12.2009	26,1	22.02.2010	25,755
01.06.2009	26,78	05.08.2009	25,945	09.10.2009	25,86	16.12.2009	26,345	23.02.2010	25,795
02.06.2009	26,825	06.08.2009	25,945	12.10.2009	25,82	17.12.2009	26,13	24.02.2010	25,875
03.06.2009	26,82	07.08.2009	25,91	13.10.2009	25,925	18.12.2009	26,295	25.02.2010	25,935
04.06.2009	26,93	10.08.2009	25,69	14.10.2009	25,875	21.12.2009	26,36	26.02.2010	25,965

Příloha 1/4

Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz
01.03.2010	25,93	05.05.2010	25,88	12.07.2010	25,325	14.09.2010	24,55	22.11.2010	24,695
02.03.2010	25,77	06.05.2010	26,02	13.07.2010	25,345	15.09.2010	24,615	23.11.2010	24,69
03.03.2010	25,755	07.05.2010	25,965	14.07.2010	25,46	16.09.2010	24,615	24.11.2010	24,69
04.03.2010	25,82	10.05.2010	25,605	15.07.2010	25,47	17.09.2010	24,68	25.11.2010	24,725
05.03.2010	25,775	11.05.2010	25,59	16.07.2010	25,43	20.09.2010	24,67	26.11.2010	24,735
08.03.2010	25,575	12.05.2010	25,39	19.07.2010	25,43	21.09.2010	24,66	29.11.2010	24,76
09.03.2010	25,67	13.05.2010	25,42	20.07.2010	25,35	22.09.2010	24,575	30.11.2010	24,915
10.03.2010	25,62	14.05.2010	25,465	21.07.2010	25,345	23.09.2010	24,62	01.12.2010	24,955
11.03.2010	25,56	17.05.2010	25,56	22.07.2010	25,175	24.09.2010	24,635	02.12.2010	25,01
12.03.2010	25,515	18.05.2010	25,465	23.07.2010	25,175	27.09.2010	24,575	03.12.2010	25,02
15.03.2010	25,485	19.05.2010	25,73	26.07.2010	25,12	29.09.2010	24,57	06.12.2010	25,04
16.03.2010	25,5	20.05.2010	25,92	27.07.2010	25,09	30.09.2010	24,61	07.12.2010	25,065
17.03.2010	25,4	21.05.2010	25,925	28.07.2010	24,985	01.10.2010	24,43	08.12.2010	25,09
18.03.2010	25,285	24.05.2010	25,66	29.07.2010	24,75	04.10.2010	24,47	09.12.2010	25,075
19.03.2010	25,365	25.05.2010	25,645	30.07.2010	24,79	05.10.2010	24,495	10.12.2010	25,17
22.03.2010	25,465	26.05.2010	25,555	02.08.2010	24,69	06.10.2010	24,535	13.12.2010	25,165
23.03.2010	25,45	27.05.2010	25,635	03.08.2010	24,705	07.10.2010	24,505	14.12.2010	25,16
24.03.2010	25,375	28.05.2010	25,78	04.08.2010	24,735	08.10.2010	24,49	15.12.2010	25,16
25.03.2010	25,36	31.05.2010	25,51	05.08.2010	24,755	11.10.2010	24,535	16.12.2010	25,155
26.03.2010	25,42	01.06.2010	25,635	06.08.2010	24,755	12.10.2010	24,525	17.12.2010	25,22
29.03.2010	25,45	02.06.2010	25,795	09.08.2010	24,78	13.10.2010	24,47	20.12.2010	25,265
30.03.2010	25,44	03.06.2010	25,755	10.08.2010	24,775	14.10.2010	24,435	21.12.2010	25,255
31.03.2010	25,445	04.06.2010	26,02	11.08.2010	24,815	15.10.2010	24,51	22.12.2010	25,275
01.04.2010	25,385	07.06.2010	25,89	12.08.2010	24,89	18.10.2010	24,535	23.12.2010	25,305
02.04.2010	25,365	08.06.2010	25,925	13.08.2010	24,885	19.10.2010	24,52	27.12.2010	25,34
06.04.2010	25,295	09.06.2010	25,9	16.08.2010	24,855	20.10.2010	24,5	28.12.2010	25,36
07.04.2010	25,24	10.06.2010	25,965	17.08.2010	24,81	21.10.2010	24,54	29.12.2010	25,255
08.04.2010	25,19	11.06.2010	25,7	18.08.2010	24,815	22.10.2010	24,625	30.12.2010	25,225
09.04.2010	25,23	14.06.2010	25,68	19.08.2010	24,8	25.10.2010	24,51	31.12.2010	25,06
12.04.2010	25,15	15.06.2010	25,67	20.08.2010	24,8	26.10.2010	24,62	03.01.2011	25,085
13.04.2010	25,16	16.06.2010	25,745	23.08.2010	24,805	27.10.2010	24,66	04.01.2011	24,885
14.04.2010	25,045	17.06.2010	25,71	24.08.2010	24,89	29.10.2010	24,605	05.01.2011	24,87
15.04.2010	25,085	18.06.2010	25,735	25.08.2010	24,92	01.11.2010	24,53	06.01.2011	24,71
16.04.2010	25,18	21.06.2010	25,765	26.08.2010	24,855	02.11.2010	24,5	07.01.2011	24,565
19.04.2010	25,255	22.06.2010	25,79	27.08.2010	24,765	03.11.2010	24,5	10.01.2011	24,65
20.04.2010	25,305	23.06.2010	25,725	30.08.2010	24,81	04.11.2010	24,405	11.01.2011	24,545
21.04.2010	25,285	24.06.2010	25,775	31.08.2010	24,85	05.11.2010	24,585	12.01.2011	24,385
22.04.2010	25,365	25.06.2010	25,795	01.09.2010	24,735	08.11.2010	24,58	13.01.2011	24,37
23.04.2010	25,4	28.06.2010	25,745	02.09.2010	24,71	09.11.2010	24,585	14.01.2011	24,385
26.04.2010	25,43	29.06.2010	25,75	03.09.2010	24,695	10.11.2010	24,615	17.01.2011	24,34
27.04.2010	25,51	30.06.2010	25,695	06.09.2010	24,7	11.11.2010	24,635	18.01.2011	24,295
28.04.2010	25,57	01.07.2010	25,76	07.09.2010	24,725	12.11.2010	24,63	19.01.2011	24,26
29.04.2010	25,55	02.07.2010	25,75	08.09.2010	24,71	15.11.2010	24,625	20.01.2011	24,41
30.04.2010	25,575	07.07.2010	25,55	09.09.2010	24,68	16.11.2010	24,61	21.01.2011	24,29
03.05.2010	25,55	08.07.2010	25,445	10.09.2010	24,68	18.11.2010	24,65	24.01.2011	24,22
04.05.2010	25,71	09.07.2010	25,36	13.09.2010	24,67	19.11.2010	24,715	25.01.2011	24,23

Příloha 1/5

Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz
26.01.2011	24,22	31.03.2011	24,54	06.06.2011	24,34	11.08.2011	24,18	17.10.2011	24,765
27.01.2011	24,24	01.04.2011	24,51	07.06.2011	24,215	12.08.2011	24,185	18.10.2011	24,91
28.01.2011	24,245	04.04.2011	24,465	08.06.2011	24,21	15.08.2011	24,32	19.10.2011	24,87
31.01.2011	24,23	05.04.2011	24,44	09.06.2011	24,135	16.08.2011	24,385	20.10.2011	24,9
01.02.2011	24,105	06.04.2011	24,42	10.06.2011	24,135	17.08.2011	24,43	21.10.2011	24,995
02.02.2011	24,125	07.04.2011	24,435	13.06.2011	24,135	18.08.2011	24,42	24.10.2011	24,985
03.02.2011	24,095	08.04.2011	24,425	14.06.2011	24,115	19.08.2011	24,475	25.10.2011	24,905
04.02.2011	24,01	11.04.2011	24,435	15.06.2011	24,215	22.08.2011	24,49	26.10.2011	24,93
07.02.2011	24,07	12.04.2011	24,445	16.06.2011	24,285	23.08.2011	24,42	27.10.2011	24,83
08.02.2011	24,02	13.04.2011	24,4	17.06.2011	24,13	24.08.2011	24,495	31.10.2011	24,8
09.02.2011	24,21	14.04.2011	24,26	20.06.2011	24,125	25.08.2011	24,235	01.11.2011	25,035
10.02.2011	24,245	15.04.2011	24,21	21.06.2011	24,21	26.08.2011	24,165	02.11.2011	25,15
11.02.2011	24,255	18.04.2011	24,19	22.06.2011	24,29	29.08.2011	24,12	03.11.2011	24,915
14.02.2011	24,235	19.04.2011	24,125	23.06.2011	24,35	30.08.2011	24,095	04.11.2011	24,995
15.02.2011	24,29	20.04.2011	24,175	24.06.2011	24,375	31.08.2011	24,11	07.11.2011	24,995
16.02.2011	24,325	21.04.2011	24,185	27.06.2011	24,44	01.09.2011	24,15	08.11.2011	25,175
17.02.2011	24,325	22.04.2011	24,13	28.06.2011	24,4	02.09.2011	24,31	09.11.2011	25,44
18.02.2011	24,375	26.04.2011	24,105	29.06.2011	24,345	05.09.2011	24,46	10.11.2011	25,5
21.02.2011	24,455	27.04.2011	24,135	30.06.2011	24,345	06.09.2011	24,45	11.11.2011	25,705
22.02.2011	24,495	28.04.2011	24,125	01.07.2011	24,315	07.09.2011	24,45	14.11.2011	25,74
23.02.2011	24,515	29.04.2011	24,21	04.07.2011	24,27	08.09.2011	24,415	15.11.2011	25,77
24.02.2011	24,53	02.05.2011	24,18	07.07.2011	24,28	09.09.2011	24,43	16.11.2011	25,59
25.02.2011	24,49	03.05.2011	24,175	08.07.2011	24,225	12.09.2011	24,52	18.11.2011	25,475
28.02.2011	24,35	04.05.2011	24,21	11.07.2011	24,175	13.09.2011	24,545	21.11.2011	25,58
01.03.2011	24,35	05.05.2011	24,19	12.07.2011	24,25	14.09.2011	24,545	22.11.2011	25,485
02.03.2011	24,29	06.05.2011	24,095	13.07.2011	24,395	15.09.2011	24,525	23.11.2011	25,64
03.03.2011	24,21	09.05.2011	24,18	14.07.2011	24,44	16.09.2011	24,465	24.11.2011	25,695
04.03.2011	24,31	10.05.2011	24,23	15.07.2011	24,49	19.09.2011	24,635	25.11.2011	26,025
07.03.2011	24,225	11.05.2011	24,26	18.07.2011	24,39	20.09.2011	24,655	28.11.2011	25,75
08.03.2011	24,23	12.05.2011	24,275	19.07.2011	24,49	21.09.2011	24,93	29.11.2011	25,54
09.03.2011	24,28	13.05.2011	24,39	20.07.2011	24,495	22.09.2011	24,875	30.11.2011	25,32
10.03.2011	24,365	16.05.2011	24,375	21.07.2011	24,405	23.09.2011	24,87	01.12.2011	25,28
11.03.2011	24,335	17.05.2011	24,46	22.07.2011	24,41	26.09.2011	24,675	02.12.2011	25,2
14.03.2011	24,335	18.05.2011	24,5	25.07.2011	24,39	27.09.2011	24,48	05.12.2011	25,14
15.03.2011	24,395	19.05.2011	24,465	26.07.2011	24,36	29.09.2011	24,56	06.12.2011	25,235
16.03.2011	24,375	20.05.2011	24,48	27.07.2011	24,29	30.09.2011	24,755	07.12.2011	25,35
17.03.2011	24,4	23.05.2011	24,535	28.07.2011	24,215	03.10.2011	24,875	08.12.2011	25,23
18.03.2011	24,385	24.05.2011	24,575	29.07.2011	24,19	04.10.2011	24,91	09.12.2011	25,48
21.03.2011	24,47	25.05.2011	24,575	01.08.2011	24,16	05.10.2011	24,815	12.12.2011	25,58
22.03.2011	24,445	26.05.2011	24,635	02.08.2011	24,23	06.10.2011	24,845	13.12.2011	25,61
23.03.2011	24,42	27.05.2011	24,585	03.08.2011	24,29	07.10.2011	24,78	14.12.2011	25,645
24.03.2011	24,55	30.05.2011	24,51	04.08.2011	24,31	10.10.2011	24,775	15.12.2011	25,535
25.03.2011	24,525	31.05.2011	24,54	05.08.2011	24,255	11.10.2011	24,785	16.12.2011	25,34
28.03.2011	24,545	01.06.2011	24,5	08.08.2011	24,195	12.10.2011	24,795	19.12.2011	25,295
29.03.2011	24,515	02.06.2011	24,53	09.08.2011	24,22	13.10.2011	24,745	20.12.2011	25,495
30.03.2011	24,525	03.06.2011	24,445	10.08.2011	24,085	14.10.2011	24,74	21.12.2011	25,62

Příloha 1/6

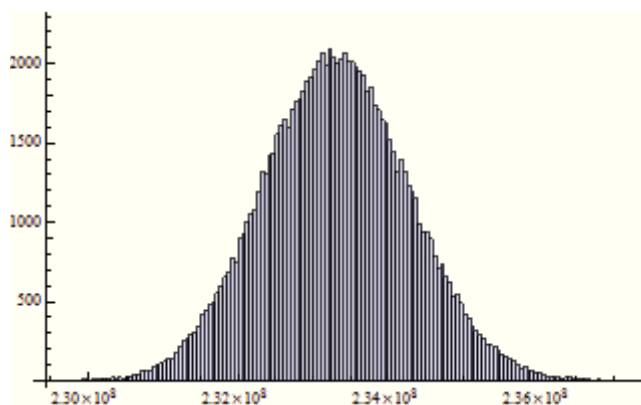
Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz
22.12.2011	25,63	27.02.2012	25,05	03.05.2012	24,935	11.07.2012	25,4	13.09.2012	24,48
23.12.2011	25,82	28.02.2012	24,9	04.05.2012	25,02	12.07.2012	25,44	14.09.2012	24,435
27.12.2011	25,785	29.02.2012	24,84	07.05.2012	25,03	13.07.2012	25,395	17.09.2012	24,5
28.12.2011	25,83	01.03.2012	24,89	09.05.2012	25,245	16.07.2012	25,39	18.09.2012	24,815
29.12.2011	25,905	02.03.2012	24,71	10.05.2012	25,16	17.07.2012	25,34	19.09.2012	24,86
30.12.2011	25,8	05.03.2012	24,775	11.05.2012	25,25	18.07.2012	25,28	20.09.2012	24,91
02.01.2012	25,51	06.03.2012	24,865	14.05.2012	25,395	19.07.2012	25,33	21.09.2012	24,8
03.01.2012	25,68	07.03.2012	24,87	15.05.2012	25,515	20.07.2012	25,57	24.09.2012	24,94
04.01.2012	25,765	08.03.2012	24,77	16.05.2012	25,47	23.07.2012	25,585	25.09.2012	24,915
05.01.2012	25,91	09.03.2012	24,715	17.05.2012	25,51	24.07.2012	25,535	26.09.2012	24,985
06.01.2012	25,85	12.03.2012	24,56	18.05.2012	25,325	25.07.2012	25,555	27.09.2012	24,865
09.01.2012	25,815	13.03.2012	24,59	21.05.2012	25,225	26.07.2012	25,505	01.10.2012	25,075
10.01.2012	25,785	14.03.2012	24,615	22.05.2012	25,28	27.07.2012	25,31	02.10.2012	25,05
11.01.2012	25,835	15.03.2012	24,56	23.05.2012	25,505	30.07.2012	25,25	03.10.2012	25,035
12.01.2012	25,58	16.03.2012	24,51	24.05.2012	25,39	31.07.2012	25,255	04.10.2012	24,96
13.01.2012	25,44	19.03.2012	24,53	25.05.2012	25,43	01.08.2012	25,355	05.10.2012	24,91
16.01.2012	25,595	20.03.2012	24,465	28.05.2012	25,305	02.08.2012	25,255	08.10.2012	24,905
17.01.2012	25,65	21.03.2012	24,625	29.05.2012	25,505	03.08.2012	25,28	09.10.2012	24,935
18.01.2012	25,555	22.03.2012	24,74	30.05.2012	25,66	06.08.2012	25,17	10.10.2012	24,95
19.01.2012	25,31	23.03.2012	24,725	31.05.2012	25,695	07.08.2012	25,12	11.10.2012	24,935
20.01.2012	25,465	26.03.2012	24,635	01.06.2012	25,785	08.08.2012	25,17	12.10.2012	24,955
23.01.2012	25,35	27.03.2012	24,605	04.06.2012	25,735	09.08.2012	25,135	15.10.2012	24,93
24.01.2012	25,42	28.03.2012	24,605	05.06.2012	25,72	10.08.2012	25,195	16.10.2012	24,875
25.01.2012	25,37	29.03.2012	24,78	06.06.2012	25,565	13.08.2012	25,145	17.10.2012	24,8
26.01.2012	25,205	30.03.2012	24,73	07.06.2012	25,325	14.08.2012	25,035	18.10.2012	24,75
27.01.2012	25,155	02.04.2012	24,77	08.06.2012	25,485	15.08.2012	24,965	19.10.2012	24,82
30.01.2012	25,265	03.04.2012	24,62	11.06.2012	25,4	16.08.2012	24,91	22.10.2012	24,895
31.01.2012	25,185	04.04.2012	24,6	12.06.2012	25,68	17.08.2012	25,02	23.10.2012	24,905
01.02.2012	25,15	05.04.2012	24,7	13.06.2012	25,58	20.08.2012	24,905	24.10.2012	24,975
02.02.2012	25,15	06.04.2012	24,625	14.06.2012	25,54	21.08.2012	24,78	25.10.2012	24,905
03.02.2012	25,065	10.04.2012	24,795	15.06.2012	25,595	22.08.2012	24,975	26.10.2012	24,9
06.02.2012	24,975	11.04.2012	24,82	18.06.2012	25,51	23.08.2012	24,905	29.10.2012	25,02
07.02.2012	25,005	12.04.2012	24,81	19.06.2012	25,49	24.08.2012	24,905	30.10.2012	25,025
08.02.2012	24,8	13.04.2012	24,745	20.06.2012	25,455	27.08.2012	24,85	31.10.2012	25,065
09.02.2012	24,98	16.04.2012	24,79	21.06.2012	25,685	28.08.2012	24,825	01.11.2012	25,225
10.02.2012	25,25	17.04.2012	24,805	22.06.2012	25,775	29.08.2012	24,81	02.11.2012	25,235
13.02.2012	25,05	18.04.2012	24,81	25.06.2012	25,81	30.08.2012	24,92	05.11.2012	25,235
14.02.2012	25,09	19.04.2012	24,845	26.06.2012	25,96	31.08.2012	24,84	06.11.2012	25,295
15.02.2012	25,19	20.04.2012	24,91	27.06.2012	25,915	03.09.2012	24,895	07.11.2012	25,4
16.02.2012	25,265	23.04.2012	25,045	28.06.2012	25,81	04.09.2012	24,885	08.11.2012	25,425
17.02.2012	25	24.04.2012	24,995	29.06.2012	25,64	05.09.2012	24,79	09.11.2012	25,39
20.02.2012	24,91	25.04.2012	24,805	02.07.2012	25,515	06.09.2012	24,705	12.11.2012	25,36
21.02.2012	24,915	26.04.2012	24,755	03.07.2012	25,555	07.09.2012	24,585	13.11.2012	25,45
22.02.2012	25,17	27.04.2012	24,87	04.07.2012	25,5	10.09.2012	24,535	14.11.2012	25,49
23.02.2012	25,075	30.04.2012	24,865	09.07.2012	25,535	11.09.2012	24,55	15.11.2012	25,58
24.02.2012	25,03	02.05.2012	24,905	10.07.2012	25,43	12.09.2012	24,445	16.11.2012	25,53

Příloha 1/7

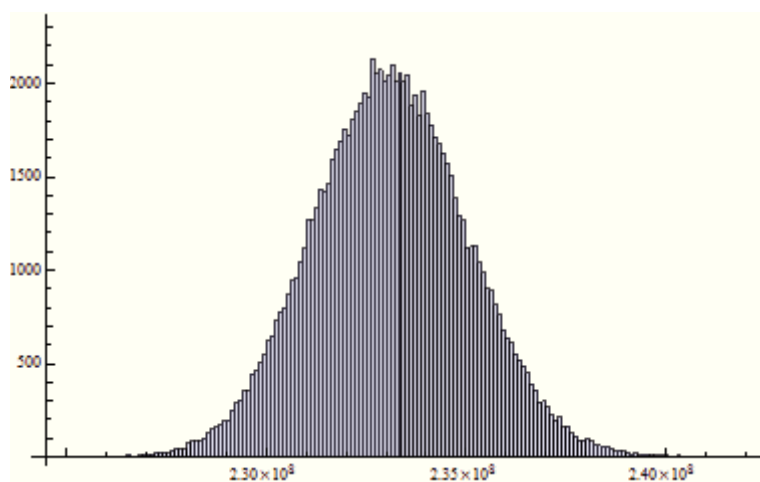
Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz
19.11.2012	25,415	28.01.2013	25,7	03.04.2013	25,83	10.06.2013	25,68	14.08.2013	25,82
20.11.2012	25,4	29.01.2013	25,66	04.04.2013	25,815	11.06.2013	25,615	15.08.2013	25,815
21.11.2012	25,485	30.01.2013	25,66	05.04.2013	25,765	12.06.2013	25,67	16.08.2013	25,8
22.11.2012	25,42	31.01.2013	25,62	08.04.2013	25,73	13.06.2013	25,725	19.08.2013	25,855
23.11.2012	25,35	01.02.2013	25,635	09.04.2013	25,76	14.06.2013	25,72	20.08.2013	25,775
26.11.2012	25,29	04.02.2013	25,67	10.04.2013	25,865	17.06.2013	25,725	21.08.2013	25,775
27.11.2012	25,31	05.02.2013	25,65	11.04.2013	25,93	18.06.2013	25,68	22.08.2013	25,74
28.11.2012	25,265	06.02.2013	25,735	12.04.2013	25,865	19.06.2013	25,685	23.08.2013	25,665
29.11.2012	25,225	07.02.2013	25,27	15.04.2013	25,865	20.06.2013	25,8	26.08.2013	25,625
30.11.2012	25,26	08.02.2013	25,24	16.04.2013	25,87	21.06.2013	25,82	27.08.2013	25,76
03.12.2012	25,25	11.02.2013	25,24	17.04.2013	25,855	24.06.2013	25,865	28.08.2013	25,715
04.12.2012	25,245	12.02.2013	25,315	18.04.2013	25,875	25.06.2013	25,795	29.08.2013	25,68
05.12.2012	25,225	13.02.2013	25,415	19.04.2013	25,855	26.06.2013	25,86	30.08.2013	25,735
06.12.2012	25,195	14.02.2013	25,385	22.04.2013	25,93	27.06.2013	25,895	02.09.2013	25,685
07.12.2012	25,2	15.02.2013	25,385	23.04.2013	25,91	28.06.2013	25,95	03.09.2013	25,72
10.12.2012	25,24	18.02.2013	25,39	24.04.2013	25,91	01.07.2013	25,975	04.09.2013	25,78
11.12.2012	25,29	19.02.2013	25,435	25.04.2013	25,9	02.07.2013	25,99	05.09.2013	25,74
12.12.2012	25,26	20.02.2013	25,395	26.04.2013	25,74	03.07.2013	26,02	06.09.2013	25,76
13.12.2012	25,29	21.02.2013	25,5	29.04.2013	25,7	04.07.2013	26,05	09.09.2013	25,83
14.12.2012	25,23	22.02.2013	25,5	30.04.2013	25,795	08.07.2013	25,945	10.09.2013	25,835
17.12.2012	25,22	25.02.2013	25,53	02.05.2013	25,665	09.07.2013	25,87	11.09.2013	25,775
18.12.2012	25,2	26.02.2013	25,56	03.05.2013	25,64	10.07.2013	25,93	12.09.2013	25,815
19.12.2012	25,25	27.02.2013	25,64	06.05.2013	25,69	11.07.2013	25,91	13.09.2013	25,775
20.12.2012	25,225	28.02.2013	25,635	07.05.2013	25,745	12.07.2013	25,975	16.09.2013	25,765
21.12.2012	25,19	01.03.2013	25,675	09.05.2013	25,79	15.07.2013	26,02	17.09.2013	25,72
27.12.2012	25,1	04.03.2013	25,66	10.05.2013	25,805	16.07.2013	25,95	18.09.2013	25,81
28.12.2012	25,14	05.03.2013	25,625	13.05.2013	25,845	17.07.2013	25,96	19.09.2013	25,735
31.12.2012	25,14	06.03.2013	25,565	14.05.2013	25,89	18.07.2013	25,925	20.09.2013	25,825
02.01.2013	25,225	07.03.2013	25,51	15.05.2013	26,005	19.07.2013	25,945	23.09.2013	25,92
03.01.2013	25,26	08.03.2013	25,445	16.05.2013	25,98	22.07.2013	25,975	24.09.2013	25,93
04.01.2013	25,355	11.03.2013	25,545	17.05.2013	25,99	23.07.2013	25,98	25.09.2013	25,875
07.01.2013	25,535	12.03.2013	25,66	20.05.2013	26,12	24.07.2013	25,935	26.09.2013	25,81
08.01.2013	25,58	13.03.2013	25,63	21.05.2013	26,1	25.07.2013	25,95	27.09.2013	25,69
09.01.2013	25,53	14.03.2013	25,615	22.05.2013	26,07	26.07.2013	25,95	30.09.2013	25,735
10.01.2013	25,63	15.03.2013	25,575	23.05.2013	26,095	29.07.2013	25,91	01.10.2013	25,65
11.01.2013	25,615	18.03.2013	25,62	24.05.2013	25,995	30.07.2013	25,85	02.10.2013	25,605
14.01.2013	25,615	19.03.2013	25,645	27.05.2013	25,96	31.07.2013	25,86	03.10.2013	25,555
15.01.2013	25,61	20.03.2013	25,68	28.05.2013	25,89	01.08.2013	25,955	04.10.2013	25,555
16.01.2013	25,58	21.03.2013	25,81	29.05.2013	25,895	02.08.2013	25,95	07.10.2013	25,51
17.01.2013	25,54	22.03.2013	25,84	30.05.2013	25,795	05.08.2013	25,935	08.10.2013	25,52
18.01.2013	25,63	25.03.2013	25,73	31.05.2013	25,71	06.08.2013	25,92	09.10.2013	25,605
21.01.2013	25,625	26.03.2013	25,8	03.06.2013	25,745	07.08.2013	25,98	10.10.2013	25,53
22.01.2013	25,61	27.03.2013	25,81	04.06.2013	25,78	08.08.2013	25,815	11.10.2013	25,53
23.01.2013	25,6	28.03.2013	25,725	05.06.2013	25,86	09.08.2013	25,925	14.10.2013	25,55
24.01.2013	25,595	29.03.2013	25,735	06.06.2013	25,775	12.08.2013	25,88	15.10.2013	25,615
25.01.2013	25,605	02.04.2013	25,88	07.06.2013	25,57	13.08.2013	25,875	16.10.2013	25,68

Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz	Datum	Kurz
17.10.2013	25,7	11.12.2013	27,435	07.02.2014	27,5	03.04.2014	27,435
18.10.2013	25,78	12.12.2013	27,48	10.02.2014	27,545	04.04.2014	27,43
21.10.2013	25,81	13.12.2013	27,535	11.02.2014	27,53	07.04.2014	27,445
22.10.2013	25,73	16.12.2013	27,595	12.02.2014	27,53	08.04.2014	27,415
23.10.2013	25,815	17.12.2013	27,655	13.02.2014	27,53	09.04.2014	27,405
24.10.2013	25,775	18.12.2013	27,72	14.02.2014	27,435	10.04.2014	27,425
25.10.2013	25,745	19.12.2013	27,65	17.02.2014	27,395	11.04.2014	27,45
29.10.2013	25,75	20.12.2013	27,655	18.02.2014	27,39	14.04.2014	27,465
30.10.2013	25,745	23.12.2013	27,575	19.02.2014	27,41	15.04.2014	27,46
31.10.2013	25,72	27.12.2013	27,44	20.02.2014	27,385	16.04.2014	27,465
01.11.2013	25,85	30.12.2013	27,445	21.02.2014	27,37	17.04.2014	27,5
04.11.2013	25,835	31.12.2013	27,425	24.02.2014	27,365	18.04.2014	27,45
05.11.2013	25,835	02.01.2014	27,48	25.02.2014	27,34	22.04.2014	27,48
06.11.2013	25,785	03.01.2014	27,52	26.02.2014	27,33	23.04.2014	27,46
07.11.2013	26,85	06.01.2014	27,485	27.02.2014	27,34	24.04.2014	27,445
08.11.2013	26,965	07.01.2014	27,46	28.02.2014	27,34	25.04.2014	27,46
11.11.2013	26,995	08.01.2014	27,45	03.03.2014	27,35	28.04.2014	27,455
12.11.2013	27,01	09.01.2014	27,435	04.03.2014	27,365	29.04.2014	27,435
13.11.2013	27,055	10.01.2014	27,39	05.03.2014	27,35	30.04.2014	27,455
14.11.2013	27,17	13.01.2014	27,405	06.03.2014	27,36	02.05.2014	27,445
15.11.2013	27,15	14.01.2014	27,4	07.03.2014	27,33	05.05.2014	27,435
18.11.2013	27,125	15.01.2014	27,44	10.03.2014	27,34	06.05.2014	27,435
19.11.2013	27,35	16.01.2014	27,495	11.03.2014	27,35	07.05.2014	27,42
20.11.2013	27,33	17.01.2014	27,455	12.03.2014	27,35	09.05.2014	27,39
21.11.2013	27,195	20.01.2014	27,525	13.03.2014	27,355	12.05.2014	27,395
22.11.2013	27,255	21.01.2014	27,56	14.03.2014	27,355	13.05.2014	27,405
25.11.2013	27,27	22.01.2014	27,54	17.03.2014	27,41	14.05.2014	27,435
26.11.2013	27,33	23.01.2014	27,49	18.03.2014	27,415	15.05.2014	27,44
27.11.2013	27,34	24.01.2014	27,525	19.03.2014	27,46	16.05.2014	27,445
28.11.2013	27,35	27.01.2014	27,475	20.03.2014	27,49	19.05.2014	27,475
29.11.2013	27,39	28.01.2014	27,49	21.03.2014	27,455	20.05.2014	27,48
02.12.2013	27,405	29.01.2014	27,54	24.03.2014	27,415	21.05.2014	27,465
03.12.2013	27,46	30.01.2014	27,59	25.03.2014	27,395	22.05.2014	27,445
04.12.2013	27,455	31.01.2014	27,5	26.03.2014	27,45	23.05.2014	27,44
05.12.2013	27,45	03.02.2014	27,525	27.03.2014	27,41	26.05.2014	27,425
06.12.2013	27,49	04.02.2014	27,53	28.03.2014	27,42	27.05.2014	27,43
09.12.2013	27,5	05.02.2014	27,535	31.03.2014	27,44	28.05.2014	27,44
10.12.2013	27,45	06.02.2014	27,525	01.04.2014	27,45	29.05.2014	27,48
				02.04.2014	27,465	30.05.2014	27,47

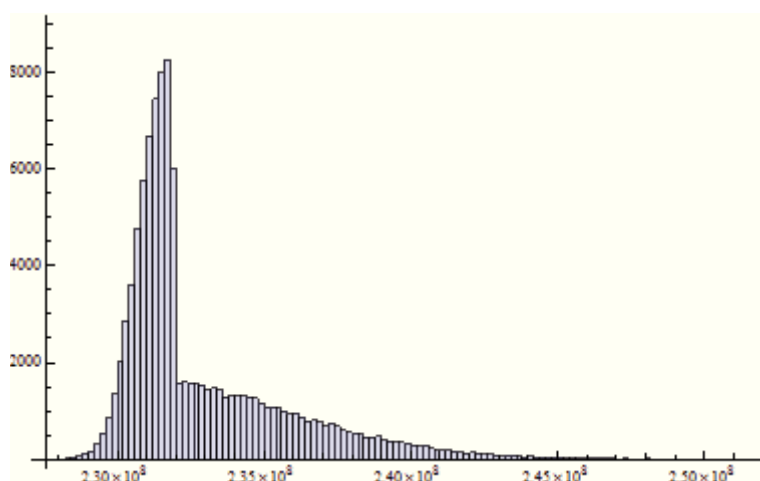
Efekt při zajištění forwardem $\alpha = 80\%$, nezajištění $1 - \alpha$



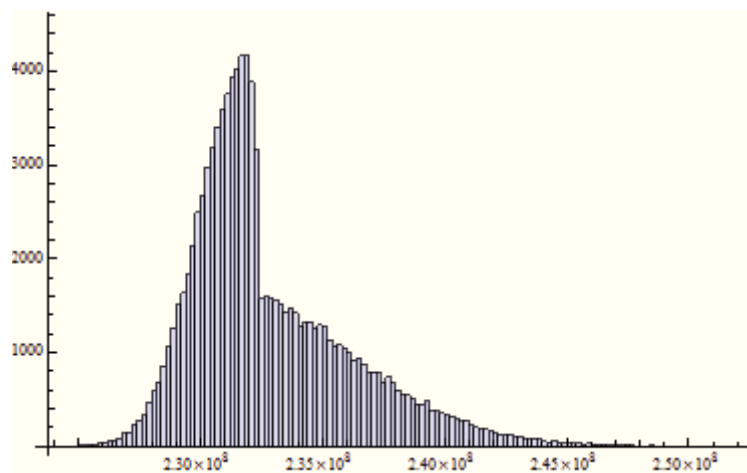
Efekt při zajištění forwardem $\alpha = 60\%$, nezajištění $1 - \alpha$



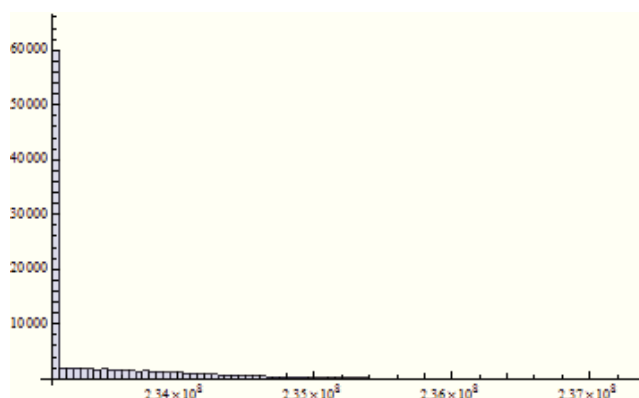
Efekt při zajištění put opcí $\alpha = 80\%$, nezajištění $1 - \alpha$



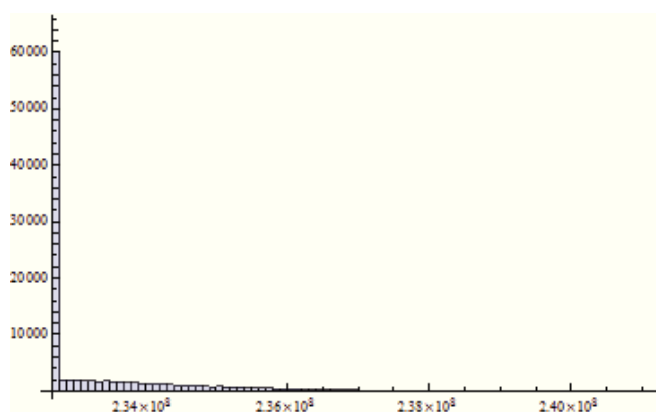
Efekt při zajištění put opcí $\alpha = 60\%$, nezajištění $1 - \alpha$



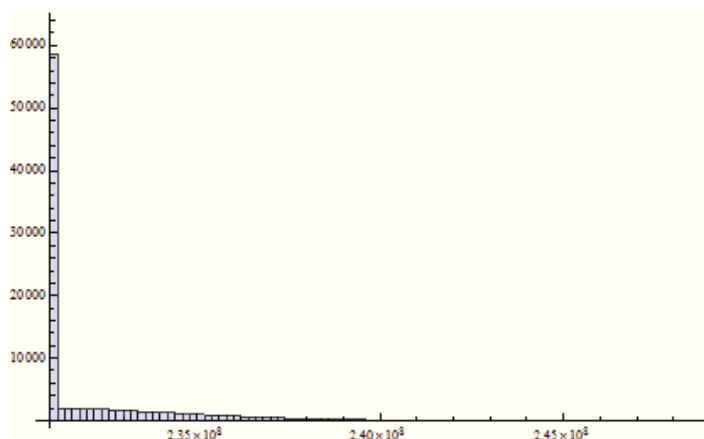
Efekt při zajištění forwardem $\alpha = 80\%$ a put opcí $1 - \alpha$



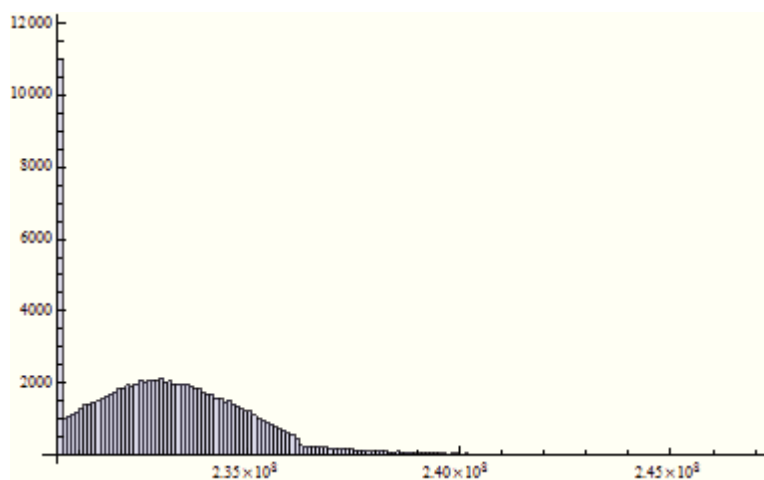
Efekt při zajištění forwardem $\alpha = 60\%$ a put opcí $1 - \alpha$



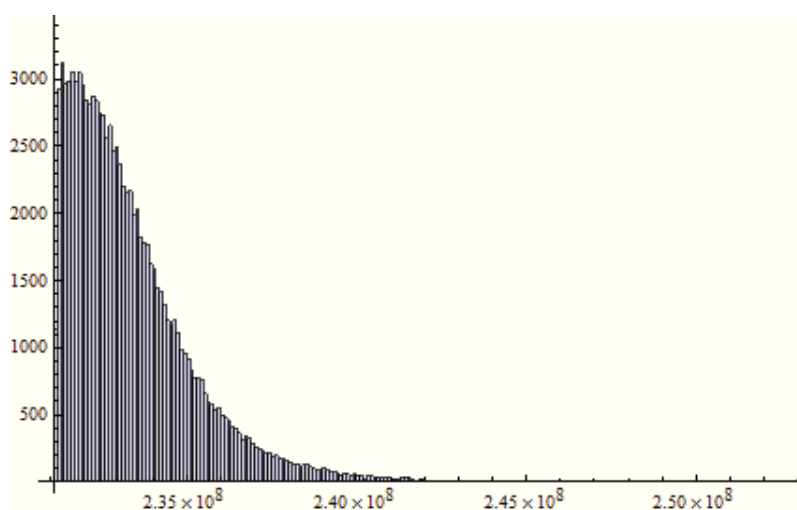
Efekt při zajištění forwardem $\alpha = 60\%$ a long straddle $1 - \alpha$



Efekt při zajištění forwardem $\alpha = 60\%$ a long strangle $1 - \alpha$



Efekt při zajištění forwardem $\alpha = 60\%$ a long strip $1 - \alpha$



Efekt při zajištění forwardem $\alpha = 60\%$ a long strap $1 - \alpha$

